

Zeitschrift für angewandte Entomologie.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,
o. ö. Professor an der Universität München.

Elfter Band.



Mit 2 Tafeln, 1 Karte und 67 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW-11, Hedemannstraße 10 u. 11
1925.

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis zum elften Band.

I. Originalaufsätze.

| | Seite |
|---|-------|
| Dingler, Dr. Max, Rüsselkäferstudien. (Mit 1 Tafel im Text) | 1 |
| Baer, W., Die Parasiten der Kieferneule | 23 |
| Pfetten, Dr. Josef Freiherr von, Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreue. Fichtenstreu-Untersuchungen | 36 |
| Prell, Heinrich, Die Biologie von <i>Cryptocephalus pini</i> L. (1. Mitteilung) | 55 |
| Menzel, Dr. R., Über Teeschädlinge in Niederländisch-Indien und ihre Bekämpfung. II. Über ein schädliches Massenauftreten von <i>Phytorus dilatus</i> Jac. (Chrysomel. Eumolp.) (Mit 10 Abbildungen) | 63 |
| Jablonowski, J., Ist der Getreideschmalkäfer, <i>Silvanus surinamensis</i> L., ein Getreideschädling? (Mit 3 Abbildungen) | 77 |
| Kleine, R., Beschädigung des Hafers durch Thysanopteren | 113 |
| Speyer, Dr. W., <i>Perilitus melanopus</i> Ruthe (Hym. Braconidae) als Imaginalparasit von <i>Ceutorhynchus quadridens</i> Panz. Zugleich eine kurze Zusammenfassung unserer bisherigen Kenntnisse von Schlupfwespen als Parasiten der Käfer-Imagines. (Mit 2 Tabellen und 3 Abbildungen im Text) | 132 |
| Seitner, Prof. M., und Nötzl, Ing. P., <i>Pityophthorus Henscheli</i> Seitner und sein Parasit <i>Cosmophorus Henscheli</i> Ruschka. (Mit 1 Tafel) | 187 |
| Ruschka, Dr. Franz, Beitrag zur Kenntnis der forstlichen Braconiden. (Mit 1 Abb.) | 197 |
| Meyer, N. F., Zur Biologie und Morphologie von <i>Pimpla examiner</i> Fabr. (Hymenoptera, Ichneumonidae). (Mit 12 Abbildungen) | 203 |
| Jucht, Dr., Ein Beitrag zur Kiefernspannerfrage | 213 |
| Vietinghoff von Riesch, Dr. Frhr. von, Das Verhalten paläarktischer Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten. Biozönologische Studien | 247 |
| Lommel, V., Über tierische Schädlinge der Kokospalme. (Mit 2 Abbildungen) | 255 |
| Wünn, Hermann, Die Coccidenfauna Badens. 6. Mitteilung über Cocciden. (Mit 1 Abbildung) | 273 |
| Friederichs, Prof. Dr. K., Der Kaffeebeerenkäfer in Niederländisch-Indien. (Mit 18 Abbildungen) | 325 |
| Schander, Prof. R., und Kaufmann, Dr. O., Einführung des Blutlausparasiten <i>Aphelinus mali</i> (Hald.) nach Deutschland. (Mit 9 Abbildungen) | 386 |
| Speyer, Dr. W., Beitrag zur Wirkung von Arsenverbindungen auf Lepidopteren | 395 |
| Guenther, Dr. Konrad, Untersuchungen an landwirtschaftlich schädlichen Insekten in Brasilien | 400 |
| Wille, Dr. Johannes, Übersicht der landwirtschaftlich wichtigen Insekten von Rio Grande do Sul (Brasilien) | 415 |
| Wünn, Hermann, Die Coccidenfauna Badens. 6. Mitteilung über Cocciden. (Schluß) | 427 |

II. Kleine Mitteilungen.

| | Seite |
|---|-------|
| Das Verhalten der Vögel zur Nonne in Böhmen und Mähren im Zeitraume 1888 bis 1924. Von Forstrat Jaroslav Růžička, Milevsko in Böhmen | 147 |
| Parasiten der Elateridenlarven. Von Hans Blunck, Naumburg a. S. | 148 |
| Die protozoären Parasitenfauna der Stechfliege (<i>Stomoxys calcitrans</i>). Von G. Jegen, Wädenswil | 149 |
| Borkenkäfer und Milben | 151 |
| Verspätete Einbürgerung von eingeführten Parasiten schädlicher Insekten Von L. O. Howard | 152 |
| Indische Vorsichtsmaßregeln gegen die Bollwurmgefahr | 153 |
| Die Bedeutung des Kaumagons der Insekten | 154 |
| Die Häutung der Insekten | 155 |
| Der Tanz als Verständigungsmittel bei den Bienen | 156 |
| Johannes Dewitz †. (Mit Bildnis) | 297 |
| Über die Wärmesummenregel. Von E. Martini. (Mit 2 Abbildungen) | 301 |
| Ein neues Universal-Mikroskop für Entomologen. Von Prof. Dr. Max Wolff, Eberswalde. (Mit 3 Abbildungen) | 305 |
| Magenanalysen heimischer Vögel als Bausteine zur Erkenntnis des Verhältnisses zwischen Vogel und Insekt. Von Dr. Frhr. von Vietinghoff-Riesch | 309 |
| Beobachtungen an <i>Laperus pinicola</i> . Von Dr. Frhr. von Vietinghoff-Riesch, Neschwitz | 312 |
| Ist das Stinken der Wanzen eine Schutzeinrichtung? | 314 |
| Über eine „fremddienliche Zweckmäßigkeit“ bei Insekten und ihre kausale Analyse | 315 |
| Aus Rußland | 316 |
| Eine neue Methode der Heuschreckenbekämpfung in Bulgarien. Von A. K. Drenowski, Sofia. (Mit 1 Abbildung) | 452 |
| Über das Winterlager der Zangenböcke (Gattung <i>Rhagium</i>). Von Dr. Max Dingler, München. (Mit 3 Abbildungen) | 455 |
| Die Arbeitsteilung im Bienenstaat | 458 |
| Die Zukunft der deutschen Seidenzucht. | 459 |

III. Referate.

| | |
|--|----------|
| Neuere forstentomologische Literatur. Sammelreferat von Dr. Max Dingler, München | 157, 463 |
| Einzelreferate | 179 |

IV. Neue Literatur.

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Neue Literaturangabe | 181, 318, 471 |
|--------------------------------|---------------|

Originalaufsätze.

Rüsselkäferstudien.

Von

Dr. Max Dingler.

(Aus dem Institut für angewandte Zoologie der Bayer. Forstlichen Versuchsanstalt in München.)

I.

Die Generation des *Hylobius abietis* L.

(Mit 1 Tafel im Text.)

Der Stand der Frage.

Die Erforschung des „Rüsselkäferproblems“ — eine Bezeichnung, die sich in der Forstentomologie auf den sogenannten großen braunen Rüsselkäfer, *Hylobius abietis* L., bezieht — hat heute eine 70 jährige Geschichte. Als ihr Ausgangspunkt können die Arbeiten von v. Lips angesehen werden, die in den Jahren 1854—1858 erschienen sind und denen sich in den folgenden Jahrzehnten eine große Zahl von Untersuchungen verschiedener Forscher anreihrt. In diesen Untersuchungen spielt die Entwicklungsduer von Eiablage bis Eiablage, also die Dauer der Generation, eine wichtige Rolle. Ihre Bedeutung für den praktischen Forstwirt ist leicht ersichtlich. Sie hat nicht nur entscheidenden Einfluß auf direkte Bekämpfungsmaßnahmen und den für sie zu wählenden Zeitpunkt, auch die Möglichkeit und der Erfolg einer etwaigen Prophylaxe durch waldbauliche Maßnahmen (z. B. Schlagruhe) hängt wesentlich von der Generationsduer des Schädlings ab.

Die Ansichten über die Generationsduer des *Hylobius abietis* schwanken in dem erwähnten Zeitraum von 70 Jahren zwischen doppelter, einjähriger und zweijähriger Generation. Was die doppelte, also die Entwicklung zweier Generationen in einem Jahr, betrifft, als deren hauptsächlichster Vertreter Eichhoff mit seinen Arbeiten aus den Jahren 1881, 1882 und 1884 zu nennen ist, kann sie heute als widerlegt und aufgegeben gelten. Die Beweisgründe, welche Eichhoff für seine Annahme ins Feld führt, fügen sich zwanglos in unsere heutige Vorstellung von den Generationsverhältnissen des *Hylobius* ein. Wenn er (1881 S. 435) an einer Mitte Juli 1879 geschlagenen Kiefer bereits im November entwickelte und aus-

gefärbte Käfer in ihren Entwicklungslagern findet, wenn er schon im Juni, Juli neben abgeriebenen Käfern wieder frische, welche nach seiner Meinung von der „letzten Frühjahrsbrut“ herrühren, beobachtet, so zwingen diese Tatsachen keineswegs zu dem Schluß auf eine „eineinhalb fache bis doppelte Generation“, wie sich auch aus den folgenden Ausführungen ergeben wird. Nebenbei sei bemerkt, daß jedoch die zweijährige Lebensdauer des *Hylobius abietis*, welche v. Oppen (1883) festgestellt hat, von Eichhoff (1884 S. 478) anerkannt wird.

Unter den Vertretern der einjährigen Generation sei vor allen v. Oppen mit seinen grundlegenden Arbeiten über die Biologie des großen braunen Rüsselkäfers genannt (1883, 1885, 1887). Seine Zwingerversuche ergaben eine Entwicklungsdauer von Ei bis Käfer von ungefähr 12 Monaten; ferner stellt er das Vorhandensein einer eigentlichen Schwärzzeit in Abrede, so daß die Jungkäfer alsbald nach ihrem Ausschlüpfen zur Fortpflanzung schreiten und damit eine ungefähr einjährige Generation zu standekommt. In später angestellten Brutknüppelversuchen, welche diese Ergebnisse bestätigen sollten, erhielt dieser Beobachter allerdings andere Ergebnisse, nämlich eine Entwicklungsdauer von Ei bis Käfer von ungefähr 15 Monaten. Dadurch würde, da die Fortpflanzung der im Herbst ausschlüpfenden Käfer erst im darauffolgenden Frühjahr angenommen werden kann, eine zweijährige Generation zustande kommen.

Bei anderen Autoren, welche die einjährige Generation beobachtet haben, erscheint sie mehr oder minder als Ausnahmefall, als Nebentyp oder geradezu als pathologische Erscheinung neben der von ihnen als normal angesehenen zweijährigen. So hat Rothe (1910) in einem Revier mit Baumrodung bereits im Spätherbst des Jahres, in dem die Eier abgelegt wurden, frisch ausgekrochene Käfer gefunden, die sich durch ihre auffallend geringe Größe auszeichneten. Dieser Umstand führte ihn zu der Annahme einer Notreife aus Futtermangel: den Larven stand in den wenigen nach der Rodung im Boden verbliebenen Wurzelresten nur geringe Nahrung zur Verfügung, welche sie vorzeitig zum Verpuppen zwang. Auch Altum (1884 S. 154) hatte schon auf das Vorhandensein einer solchen Notreife hingewiesen und mit ihr die wesentlich abgekürzte Entwicklungsdauer vereinzelter Käfer, die aus dem normalen Typ der zweijährigen oder fast zweijährigen Generation herausfallen, erklärt.

Bereits Ratzeburg nennt in seiner Waldverderbnis (1866) die Generation des Käfers, der damals noch *Curculio pini* hieß, „bald einbald zweijährig“.

Groß ist die Zahl der Gewährsmänner für die zweijährige Generation, deren regelmäßiges, wenn auch nicht ausschließliches Vorkommen heute als einwandfrei erwiesen gelten darf. Neben den schon erwähnten Autoren (Ratzeburg, Altum, v. Oppen, Rothe) seien hier nur Borggreve (1881), Eckstein (1901), G. Fuchs (1912), Grohmann (1913) und Escherich (1920) genannt.

Die Brutknüppelversuche, welche Escherich 1915/16 in ziemlich extremen Gegenden, nämlich in Isen (Oberbayern) und in Bodenwöhr (Oberpfalz) anstellte, ergaben im Spätherbst des Jahres der Eiablage durchwegs ausgewachsene Larven, welche sich zum größten Teil bereits in der Splintwiege befanden; erst im Juli bis Mitte August des folgenden Jahres trat die Verpuppung ein und 2—3 Wochen später das Ausschlüpfen der Jungkäfer.

Dagegen wurde im Jahre 1920 sowohl von Escherich (l. c.) wie von Wülker (1922) im Bienwald in der Rheinpfalz eine weit kürzere Entwicklungsdauer beobachtet. Hier enthielten in den Stockwurzeln von Kiefern, die zwischen dem 13. Dezember 1919 und dem 22. Januar 1920 gefällt waren, die Puppenwiegen bereits im September fertige Käfer, „zum Teil schon erhärtet, zum Teil noch weich und unausgefärbt. Einige Puppenwiegen waren sogar bereits leer, also schon vom Käfer verlassen“. An gleichstarken lebenden Wurzeln in der Nachbarschaft zeigte sich keine Spur von *Hylobius*-befall, womit der Einwand, die Brut in den Stöcken sei vielleicht schon im vorigen Jahr an die noch lebenden Wurzeln abgelegt worden, entkräftet war. Die in diesem Falle bereits im Jahre der Eiablage ausgeschlüpften Käfer kämen also nach der Überwinterung im darauffolgenden Frühjahr zur Copula und Eiablage, die Generation wäre damit einjährig.

Nach seiner Rückkehr aus der Pfalz Ende September 1920 untersuchte nun Escherich in der rauheren Umgebung von München, bei Schleißheim, Kiefernstücke von der letzten Winterfällung und fand darin, wie vermutet, nur Larven, von denen die Mehrzahl sich in ausgewachsenem Zustand befand und die Splintwiege bereits bezogen hatte. Untersuchungen von Wurzeln im Ebersberger Park (östlich von München) anfangs Oktober hatten das gleiche Ergebnis. Nirgends fand sich in den Stockwurzeln aus der Münchener Umgebung eine Puppe oder ein fertiger Käfer. Dieser Befund deckte sich mit den in anderen Jahren (z. B. 1915/16) in der Münchener Gegend gewonnenen: *Hylobius abietis* überwintert hier als Larve; die Verpuppung findet erst im Spätsommer des darauffolgenden Jahres statt und ergibt den Käfer etwa Mitte August bis September. Da das Tier zu dieser Jahreszeit sich nicht mehr fortpflanzt, erfolgt eine weitere Überwinterung im Imaginalzustand und erst während des darauffolgenden Frühjahrs die Begattung und Eiablage. Die Generation ist hier also zweijährig.

* * *

Die angeführten Ergebnisse weisen große, unüberbrückbar scheinende Widersprüche auf: neben einer Entwicklungsdauer (Ei bis Käfer) von 3—5 Monaten finden wir eine solche von etwa 12 Monaten (v. Oppen) und in der Mehrzahl von etwa 15 Monaten. Die letztere würde der zweijährigen, die übrigen einer ungefähr einjährigen Generation entsprechen. Bei dem wissenschaftlichen Range der Beobachter kann an der Richtigkeit

ihrer Befunde nicht geweifelt werden. Was der Klärung bedarf, ist lediglich die Deutung der nachgewiesenen Unterschiede in der Generationsdauer des *Hylobius abietis*. Das Problem liegt für uns in der Ergründung der Ursachen, welche die Entwicklungsdauer und damit die Generation beeinflussen, welche — mit anderen Worten — die vermutlich normale zweijährige Generation zur einjährigen abzukürzen vermögen.

Einen Erklärungsversuch habe ich bereits erwähnt, nämlich den von Rothe, welcher die beschleunigte Entwicklung bei unzureichendem Nährmaterial als Notreife deutet — ergab sie doch auch durchwegs eine unternormale Körpergröße der im ersten Jahr ausgeschlüpften Käfer. Die Notreife ist also ein pathologischer Sonderfall, sie kann daher als Erklärung für eine zweifellos auch normale Individuen liefernde einjährige Generation ausscheiden.

Beachtenswert ist der Hinweis von Escherich auf die Beeinflussung des *Hylobius* durch das vorhandene Brutmaterial, welches ihm in unseren Kulturwäldern nur einmal im Jahr, nämlich im Frühjahr, in Gestalt der von der letzten Winterfällung herrührenden Wurzelstücke zur Verfügung steht. Im Urwald dagegen wird ihm frisches Brutmaterial, wenn auch nur vereinzelt, so doch das ganze Jahr hindurch geboten, die Reize zur Eiablage halten also für die Weibchen den ganzen Sommer über an. Diese Verwischung der Schwärms- und Fraßzeiten kann sehr wohl eine Verschiedenheit in der Generationsdauer der einzelnen Individuen verursachen, je nachdem sie noch im Jahre ihres Ausschlüpfens zur Fortpflanzung schreiten können oder nicht.

Ein Unterschied zwischen zweijähriger und einjähriger Generation kann aber nicht nur durch das Überwintern oder Nichtüberwintern des Jungkäfers zustande kommen, sondern auch durch das der Larve, und dieser Umstand ist in unseren Kulturwäldern, wie z. B. die Beobachtungen im Bienwald zeigen, der entscheidende. Auch hier gibt Escherich die Richtung an, in welcher eine Lösung des Problems gefunden werden kann: „Es ist also sehr wohl möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß die großen Schwankungen in der Entwicklungsdauer in Temperaturunterschieden mitbegründet sind: in den warmen Gegenden wie im Elsaß und der Pfalz eine kurze Entwicklung von nur wenigen Monaten (wenigstens in den oberflächlichen Wurzeln), in rauen Gegenden mit weniger hohen Temperaturen eine Entwicklungsdauer von ca. 15 Monaten“ und weiter: „Möglich, daß die *Hylobius*-Larve zur Verpuppung einer gewissen Wärmemenge bedarf; steht ihr diese am Ende ihrer Entwicklung noch im ersten Jahr zur Verfügung, so kann die Verpuppung noch im ersten Jahre erfolgen, wenn nicht, muß die Larve solange überliegen („warten“), bis die nötige Temperatur sich einstellt und diese kommt erst wieder im Sommer des folgenden Jahres“.

Die Temperatur ist ein im Experiment besonders gut verwertbarer Faktor. Diese Tatsache brachte mich auf den Gedanken, eine experimentelle Be-

stätigung der Annahme Escherichs zu versuchen, also die Entwicklung von Käferbrut aus einer Gegend mit nachgewiesen zweijähriger Generation durch Einwirkung erhöhter Temperaturen soweit zu beschleunigen, daß sie etwa der beobachteten Entwicklungsdauer in Gegenden mit einjähriger Generation entspricht. Nebenher gingen Beobachtungen der Verhältnisse in der freien Natur (Grohmannsche Brutgrube!), deren Ergebnisse zuerst besprochen werden sollen.

Eigene Beobachtungen.

Als geeignetes Beobachtungs- und Versuchsgebiet wurde das Revier von Eglharting im Ebersberger Park, etwa 20 km östlich von München, gewählt. Hier finden sich teils Fichten-, teils Kiefernbestände mit Kahlenschlagflächen und Kulturen beider Holzarten. Der in mittlerer Häufigkeit auftretende Rüsselkäfer wird seit Jahren durch Auslegen von Fichtenfangrinden und Absammeln der darunter sich bergenden Käfer systematisch bekämpft. Die Stellen, an denen er sich besonders zahlreich einfand, waren bekannt. Insbesondere handelte es sich um einige Fichtenkahlschläge mit frischer Anpflanzung, die zum Teil von Kiefern-, zum andern Teil von Fichtenbeständen begrenzt waren.

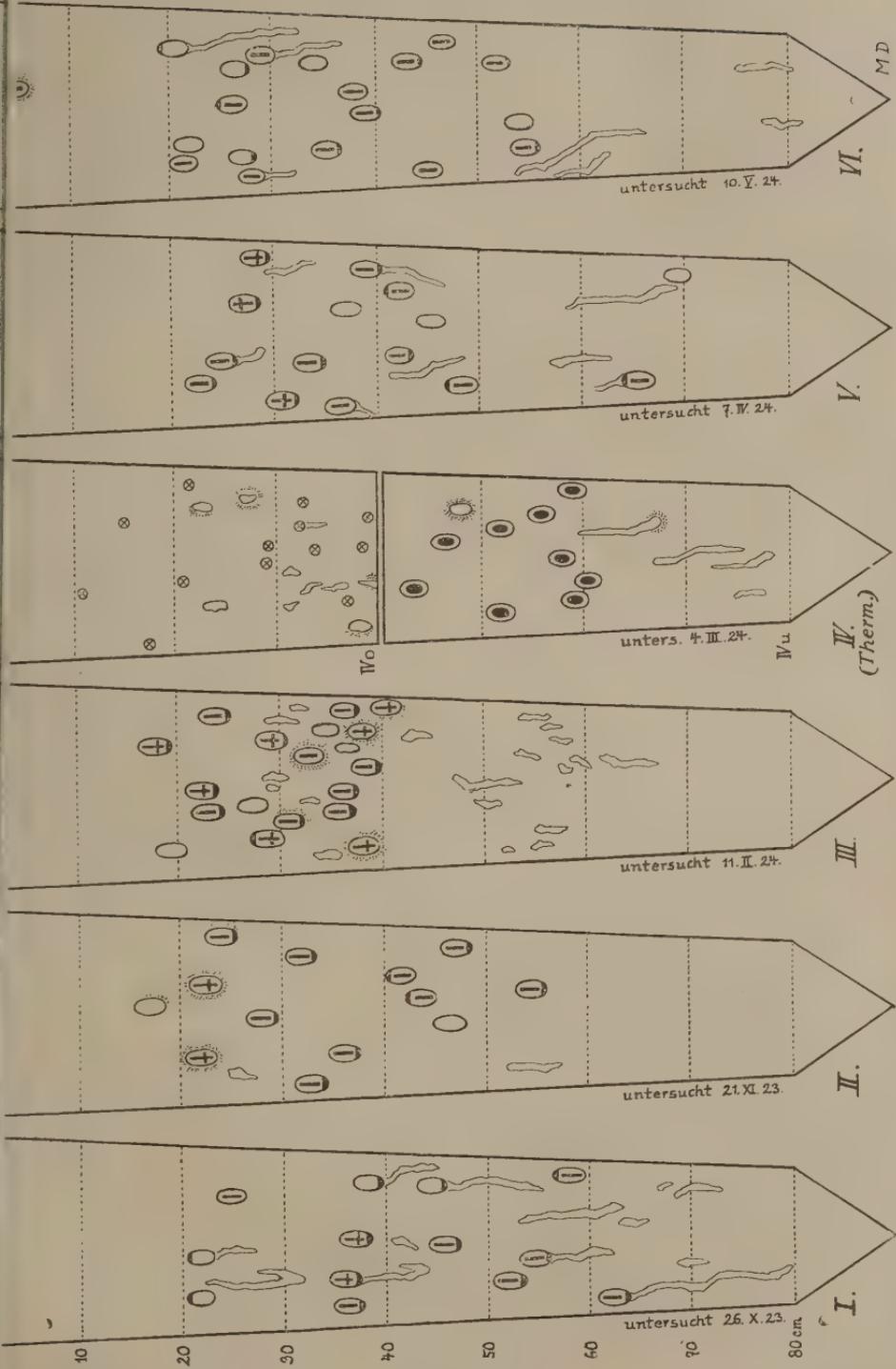
An einer solchen Stelle (Parzelle XIV, 21) legte ich am 30. März 1923 eine Grohmannsche Brutgrube an. Die würfelförmige Grube hatte eine Seitenlänge von 60 cm. Als Brutknüppel wurden 80 cm lange (den zugespitzten Teil abgerechnet) Stämmchen von jüngeren oder Äste von entsprechend älteren Kiefern verwendet mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 6 cm an ihrem dicken Ende. Auf die Frische des verwendeten Materials wurde besonders geachtet. Ein bereits erfolgter Befall durch sekundäre Insekten, geschweige denn ein Belegen mit *Hylobius*-Eiern war an diesen gesunden, oberirdischen Pflanzenteilen also ausgeschlossen. Die Grube erhielt 10 solche Knüppel; sie wurden leicht in den Boden eingerammt, der Zwischenraum zwischen ihnen mit lockerer Erde bis zur umgebenden Bodenhöhe ausgefüllt und dann die noch 20 cm weit herausragenden Köpfe der Knüppel abwechselnd mit Schichten von grobem Erdreich und frisch geschnittenen Kiefernzweigen überdeckt.

An zwei anderen Stellen mit ähnlichen biologischen Verhältnissen (Parzelle XII, 11 und XII, 17) wurden außerdem je 6 solche Kiefernknüppel einzeln, schräg und nach verschiedenen Himmelsrichtungen, direkt in den Boden eingerammt. Die eine dieser beiden Stellen sollte in den nächsten Tagen mit Fichten bepflanzt werden, die andere enthielt zum Teil Kiefernjugend in natürlicher Verjüngung. Die sämtlichen einzeln eingerammten Knüppel wurden jedoch bis zum Sommer von holzsammelndem Volk entwendet und konnten daher nicht für die Versuche verwertet werden, während die Brutgrube intakt blieb.

Bald nach der Anlage der Grube, im April, fiel Kälte und niederschlagsreiche Witterung ein. Erst Anfang Mai hatte man Aussicht, *Hylobius* im Freien zu beobachten. Als ich am 9. Mai wieder in das Revier kam, waren Fangrinden ausgelegt, unter denen ich durchschnittlich je 6 Käfer fand, ebenso einige an den Fichtenstöcken in XII, 11. In erheblicher Zahl aber gruben sie sich bereits in das Erdreich der Bruttgrube ein, welche also in der Tat eine besonders starke Anziehung auf die Käfer ausübt.

Die Grube wurde nun den ganzen Sommer über sich und ihren Bewohnern überlassen. Erst am 26. Oktober wurde die Hälfte der Knüppel also 5 Stück, herausgenommen und die dadurch entstandene Lücke wieder mit Erde geschlossen. Diese 5 Knüppel wurden dann im Garten der Münchener Forstlichen Versuchsanstalt in wagrechter Lage seicht eingegraben, um für die Beobachtung zur Hand zu sein. Drei weitere Knüppel wurden am 20. Dezember der Grube entnommen und ebenso behandelt.

Bevor ich zur Beschreibung der Befunde in den Knüppeln schreite, möchte ich die Erklärung der Abbildung geben, welche diese Befunde schematisch darstellt. Sie zeigt 6 untersuchte Knüppel (I—VI), deren Länge von 80 cm durch punktierte Linien in Abschnitte von je 10 cm geteilt ist. Die Knüppel-Oberfläche ist der Länge nach aufgespalten und ausgebreitet gedacht. Nach dem Vorbild der Judeich-Nitscheischen biologischen Tabellen ist der Inhalt der Puppenwiegen folgendermaßen gekennzeichnet: Larve I, Puppe ●, Imago +. Die Ausfluglöcher der Käfer (in Knüppel IV) sind angezeigt durch ⊗. Wo sich eine Puppenwiege nicht im Splint, sondern im Mulm befand, ist sie in der Zeichnung durch eine punktierte Zone umgeben; wo sie halb im Splint, halb im Mulm lag, ist nur die Hälfte ihres Umkreises punktiert. Larvenfräßgänge sind, soweit sie auf dem entrindeten Knüppel sichtbar waren (insbesondere wo sie sich bis zur Puppenwiege verfolgen ließen), durch feinere Linien wiedergegeben. An welcher Stelle der Gang in die Wiege führt, war an dieser nicht immer klar ersichtlich. Auch der charakteristische Spanpfropf ist dafür kein sicherer Anhaltspunkt; denn ich fand die Puppenwiegen an ihren beiden Polen mit Spanpolstern ausgekleidet, wovon eines freilich meist deutlich größer ist und die Einmündungsstelle des Larvenganges vermuten lässt. Diese Stelle des größeren Spanpolsters ist in den Zeichnungen durch schwarze Ausfüllung des betreffenden Poles der Wiege angedeutet. Ihr entspricht in der überwiegenden Zahl der Fälle auch die Lage des Kopfendes der Larve, das also meist nach unten, vielfach aber auch nach oben gerichtet ist. Bei den Käfern in den Puppenwiegen habe ich das Kopfende dadurch zeichnerisch angedeutet, daß ich den Kreuzbalken dieser Seite näherte. Über den für den Wärmeversuch verwendeten Knüppel IV wird das weitere in dem betreffenden Abschnitt zu sagen sein.



Schematische Darstellung der Befunde an *Hyllobius*-Brut in 6 zu verschiedenen Zeiten untersuchten Bruttüppeln. Schema IV stellt die Ergebnisse eines Temperatur-Experiments dar. Nähere Erklärung im Text (S. 6).

Hin und wieder fanden sich, was in dem Schema nicht ausgedrückt ist, die Puppenwiegen in auffallender Häufung in dem besonders dichten Holz der Zweigachseln. Ich vermute, daß die Konsistenz des Materials hier größere Ähnlichkeit mit dem normalerweise von den Larven bewohnten Holz der Stockwurzeln hat. Der Zuführungsgang zur Wiege läuft, wie die Zeichnung zeigt, mit einer einzigen Ausnahme (in V, zwischen 60 und 70 cm) von unten nach oben. Etwa 10 cm unterhalb der Wiege findet man dann häufig die Knickstelle des Ganges (z. B. in I, zwischen 20 und 50 cm) — eine weitere Bestätigung der Angabe, daß die junge Larve erst von oben nach unten fräß, dann scharf umkehrte und das letzte Stück ihres Fraßganges bis zur Puppenwiege von unten nach oben nagt. Einige Wiegen waren auch schon vor dem Ausschlüpfen der Jungkäfer leer, was sich durch das Fehlen von Fluglöchern leicht feststellen ließ.¹⁾ Wo an solchen Wiegen der Spannpropf intakt erscheint, fehlt mir eine Erklärung. In anderen Fällen sind wohl Räuber oder Parasiten verantwortlich zu machen; auch könnte manche Larve, die in der Puppenwiege gestört oder durch ungünstige Temperatur-, Feuchtigkeits- usw. Verhältnisse beeinflußt wurde, diese wieder verlassen und sich an geeigneterer Stelle eine neue genagt haben.

Nun zu den Untersuchungsergebnissen an den einzelnen Knüppeln.

Knüppel I wurde untersucht am 26. Oktober 1923. In der vermulmten Rinde fand sich in sehr großen Mengen ein kleiner Wurm (*Tylenehus*?), ferner mehrere Springschwänze und ein *Hylastes ater*. Das Öffnen der *Hylobius*-Puppenwiegen ergab sogleich ein höchst überraschendes Resultat, nämlich zwei fertige, fast vollständig ausgefärbte Käfer in normaler Größe!! Sieben Puppenwiegen enthielten Larven, wovon sechs ausgewachsen waren und eine nahezu ausgewachsen. Eine weitere ausgewachsene Larve fand sich frei in der vermulmten Rinde, ohne daß ein Gang oder eine Puppenwiege zu erkennen gewesen wäre. Vier Wiegen waren leer.

Im unteren, dünnberindeten Teil des Knüppels ließen sich die zu den Wiegen ziehenden, bis 20 cm langen Gänge größtenteils verfolgen, im oberen dagegen lagen sie meist im Mulf, so daß hier nur eine kreisrunde, mit Bohrspänen verstopfte Öffnung direkt zu der mehr oder minder tief im Splint steckenden Wiege führte.

Knüppel II. Untersuchung am 21. November 1923. Dieses Stück wesentlich abholziger als I, woraus sich der geringe Befall in dem stark verjüngten Teile von 50 cm an abwärts erklärt. Nur im oberen Drittel lag ihm noch die sehr dicke, fast vollständig vermulmte Rinde auf. In diesem berindeten Teil fanden sich 4 Puppenwiegen, davon 2 ausschließlich

¹⁾ Ich rechne hier nur die deutlich vollendeten, nicht auch unvollkommene oder unsichere Puppenwiegen mit, die sich ebenfalls in den meisten Knüppeln vorfinden und von gelegentlichen Verbreiterungen der Larvengänge kaum unterscheiden lassen. Solche Gebilde sind in der Zeichnung durch eine unbestimmter gehaltene Kontur angedeutet.

im Mulm, so daß der Splint von ihnen überhaupt nicht angegriffen war. Und diese beiden Wiegen enthielten wieder ausgefärzte Käfer, deren einer mit der Rückenseite, der andere mit der Bauchseite gegen das Holz zu gerichtet lag. Die dritte Puppenwiege stak zur Hälfte im Rindenmulm, zur Hälfte im Holz und barg eine ausgewachsene Larve die 4., ebenso halb im Holz, halb im Mulm liegend, war leer. Im entrindeten Teil des Knüppels waren 8 runde Löcher zu sehen, welche zu tieferliegenden Wiegen führten. Diese enthielten je eine ausgewachsene Larve.

Die bisher nicht untersuchten Knüppel lagen während der Monate Dezember und Januar, meist von tiefem Schnee bedeckt, in der festgefrorenen Erde. Erst Anfang Februar, nachdem vorübergehend etwas höhere Temperatur eingetreten war, gelang es, wieder Knüppel aus dem Boden zu nehmen, ohne Gefahr zu laufen, daß durch das Heraushauen aus der vereisten Erde die ohnehin leicht abfallende Rinde allzusehr beschädigt würde.

Am 5. Februar 1924 wurden 3 Knüppel mit der sie umgebenden, fest angefrorenen Erde in einen ungeheizten Raum gebracht, wo über Nacht die Erde zum größten Teil abtaute. Am 6. Februar kamen sie dann für 2 Tage in den mäßig geheizten Laboratoriumsraum, um dort allmählich höhere Temperatur anzunehmen. Die Erde fiel in diesen 2 Tagen fast vollständig ab. Am 8. Februar wurden sodann 2 dieser Knüppel zu dem später zu beschreibenden Wärmeversuch verwendet, der 3. dagegen, der noch einige Tage in dem mäßig geheizten Raum liegen blieb, am 11. Februar 1924 untersucht.

Ergebnis aus Knüppel III: 8 Larven (sämtlich erwachsen) und 7 Käfer (ganz oder fast ganz ausgefärbt)!!! Der ziemlich starke Befall des Knüppels war fast ausschließlich auf die Region zwischen 20 und 40 cm zusammengedrängt. Bei 20 cm befand sich ein Astquirl. Unter 40 cm keine Puppenwiege mehr. Von den vorgefundenen Individuen befanden sich 3 Käfer und 2 Larven in oberflächlichen Mulmwiegen, die übrigen in Splintwiegen, und zwar mehrfach Larven und Käfer dicht nebeneinander. Die Käfer lagen alle mit dem Kopfende nach unten gerichtet und fast alle mit der Bauchseite gegen das Holz; nur einer fand sich in seitlicher Lage. Einige mehr oder minder vollkommen ausführte Wiegen waren leer. In der wiegenlosen unteren Hälfte des Knüppels eine große Zahl kurzer Larvengangstücke, wenig tief ins Holz eingeschnitten. Nach der Herausnahme aus ihren Lagern benahmen sich die Larven lebhaft, die Käfer sehr träge. Doch auf den Tisch gebracht begannen diese unter der Einwirkung des Tageslichtes alsbald das Dunkle aufzusuchen.

Am gleichen Tag (11. Februar) wurde Knüppel II, der am 21. November 1923 untersucht worden war, nachträglich auf etwa übersehene Puppenwiegen geprüft. Er hatte sich seither in einem untertags mäßig geheizten

Räume befunden, war ausgetrocknet und hatte daher an Gewicht sehr abgenommen. Ich fand noch 2 bisher geschlossene Puppenwiegen ziemlich tief im Splint. Jede von ihnen enthielt eine eingetrocknete Larve, nicht etwa, wie sich vielleicht hätte vermuten lassen, eine — wenn auch vertrocknete — Puppe!

Knüppel IV wurde vom 8. Februar an für den Wärmeversuch verwendet, dessen Ergebnisse ich hier vorerst übergehe. Doch ließ sich auch nachträglich noch feststellen, in welchem Zustande sich an diesem Tage der Inhalt seiner Puppenwiegen befand. Er erwies sich als stark besetzt. Von 25 Wiegen waren 2 leer, 5 enthielten Käfer, 18 Larven.

Knüppel V wurde untersucht am 7. April 1924, also zu einer Zeit, in der allenfalls schon durch das Ausschlüpfen der Käfer, die in der Puppenwiege überwintert hatten, ein verändertes Bild zu erwarten war. Das Ergebnis deckte sich jedoch mit demjenigen der im Herbst und Winter untersuchten Knüppel: das Verhältnis von Käfern und Larven in den Puppenwiegen entsprach ungefähr den Befunden in I und II. Stellenweise fanden sich Massen von kleinen Dipteren-Larven, sowie einige Springschwänze im Kindernmulm. Von 15 Puppenwiegen waren 3 leer, 9 enthielten ausgewachsene Larven und 3 enthielten Käfer. Zwei dieser Käfer waren ausgefärbt, der dritte noch hell.

Schließlich wurde noch ein VI. Knüppel am 10. Mai 1924 untersucht. Um diese Zeit hatten die Käfer im Freien nicht nur ihre Winterquartiere verlassen, sondern fanden sich bereits in Copula unter Fangrinden und an Fangstücken. Der Befund an dem Knüppel entsprach diesen Verhältnissen. Unter 19 Puppenwiegen waren 13 noch von den Larven besetzt, die 6 anderen dagegen leer. Wo die Rinde erhalten geblieben war, sat man über den leeren Wiegen die Fluglöcher der Käfer. Von den Larven waren 12 ausgewachsen, eine hatte kaum $\frac{2}{3}$ der endgültigen Größe erreicht. Dieser Knüppel bot auch den einzigen Fall, in welchem sich bereits in dem obersten 10 cm-Abschnitt eine Puppenwiege befand. Sie lag vollständig im Mulf und enthielt eine ausgewachsene Larve.

Welche Region für die Anlage der Puppenwiege bevorzugt wird, ergibt sich aus dem Schema. Die Wahl des Platzes mag freilich auch von der Beschaffenheit des Materials abhängen: insbesondere hängt sie ab von der Dicke des Prügels selbst und der Rinde. In den stark abholzigen Knüppeln (wie II und III) findet sich daher die untere Hälfte nur schwach oder gar nicht mit Puppenwiegen besetzt, sondern lediglich von unvollkommenen Larvenfräßgängen durchzogen. Umgekehrt enthielten die oberen 10 cm nur in einem Falle, die oberen 20 cm nur in 6 oder 7 Fällen eine Puppenwiege. Die Nähe der Erdoberfläche mit ihren Gefahren der Austrocknung, Überfeuchtung, des Frostes oder tierischer Feinde mag die Ursache sein, daß diese Zone für die Verpuppung gemieden wird. Auch eine andere, rein mechanische Ursache wäre denkbar, nämlich die, daß der abwärts steigende Ast des normalen Fräßganges durchwegs länger ist

als der bis zur Puppenwiege wieder aufsteigende. Dann würde selbst bei einer Eiablage am obersten Rande des Brutknüppels die Larve zwar ganz oben ihren Fraß beginnen, aber entsprechend weiter unten mit der Verfertigung der Wiege beenden. Doch finden sich auch die eierlegenden Weibchen in den Brutgruben zum großen Teil in einer Tiefe von einigen Dezimetern.

An den 6 in der Abbildung dargestellten Brutknüppeln waren, von oben nach unten, je 10 cm folgendermaßen besetzt:

| | |
|-------------------|----------------|
| 1—10 cm | 1 Puppenwiege |
| 10—20 , | 6 Puppenwiegen |
| 20—30 , | 28 " |
| 30—40 , | 32 " |
| 40—50 , | 17 " |
| 50—60 , | 13 " |
| 60—70 , | 4 " |
| 70—80 , | 0 " |

Das Maximum der Besiedelung lag also zwischen 20 und 40 cm unterhalb der Grubendecke. Insbesondere war Knüppel III fast ausschließlich in dieser Region besetzt. Die obere Hälfte sämtlicher Knüppel enthielt doppelt soviel Puppenwiegen (67) als die untere (34).

Das auffallendste, auf Grund bisheriger Beobachtungen in der Umgebung von München unerwartete Ergebnis meiner Brutknüppeluntersuchungen war der große Prozentsatz an fertigen, mehr oder minder ausgefärbten Käfern in den Puppenwiegen vor Ablauf des ersten Entwicklungsjahres.

Der Gesamtbefund ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt (Knüppel VI, aus welchem die Käfer zur Zeit der Kontrolle bereits ausgeschlüpft waren, wurde nicht mit berücksichtigt):

| Knüppel Nr. | Zahl der Puppenwiegen | | |
|----------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | leer | mit Larve | mit Käfer |
| I. | 4 | 7 | 2 |
| II. | 1 | 9 | 2 |
| III. | 3 | 8 | 7 |
| IV. | 2 | 18 | 5 |
| V. | 3 | 9 | 3 |
| Im ganzen: | 13 | 51 | 19 |

Von 70 Individuen in den Puppenwiegen waren also 19, oder, prozentual ausgedrückt, 27,14% Käfer!

Nirgends fand sich bei meinen sämtlichen Untersuchungen zwischen dem 26. Oktober 1923 und dem 10. Mai 1924 in einer Puppenwiege eine Puppe! Wenn Eichhoff (1881 S. 435 und 438) erklärt, daß *Hylobius abietis* nicht nur als Larve und Imago, sondern auch als Puppe überwintert, so haben weder ich noch andere Münchener Beobachter jemals auch nur einen einzigen Fall gefunden, der diese Angabe bestätigte.

Bemerkungen zur Überwinterung von Larve und Käfer.

Jedes unserer (holometabolen) Insekten muß in einem oder mehreren seiner vier Stadien überwintern können, da sonst der Bestand der Art mit eintretendem Temperaturrückgang auf ein bestimmtes Maß unfehlbar erledigt wäre. Welches dieser Stadien der Überwinterung angepaßt ist, wie man wohl sagen kann, hängt von uns unbekannten Ursachen ab. Jedenfalls kann jedes Stadium, das Ei sowohl wie die Larve, die Puppe oder die Imago, diese „Winteranpassung“ erworben haben. Kleine Verschiedenheiten in der Lebensweise können bei nächstverwandten Arten offenbar Winteranpassung verschiedener Entwicklungsstadien bedingen. Ein Beispiel hiefür sind die drei Prozessionsspinner, Arten ein und derselben Gattung, deren eine im Eistadium (*Thaumatopoea processionea*), die andere im Puppenstadium (*Th. pinivora*) und die dritte im Larvenstadium (*Th. pityocampa*) der Überwinterung angepaßt ist. Bei Arten mit doppelter Generation und Saisondimorphismus, denen in der einen Generation (Sommergeneration) eine Winteranpassung überhaupt fehlt, kann wohl ein Stadium dieser Generation künstlich zur Überwinterung gezwungen werden — mit dem Effekt, daß das Zuchtergebnis einer solchen Beeinflussung in die Erscheinungsform der anderen, der Wintergeneration, umgewandelt wird. Beispiel: *Vanessa prorsa-levana*. Insekten dagegen, welche in winterlosen Klimaten autochthon und daher in keinem ihrer Stände winterangepaßt sind, werden nach dem Überflug in unser Klima nur dann eine Generation von Nachkommenschaft hervorbringen, wenn diese Generation Gelegenheit hat, sich im Laufe eines Sommers zu entwickeln. So ist es bei verschiedenen Schwärzern (Sphingiden), die aus dem Süden kommend, wohl im Frühjahr eine bei uns sich entwickelnde Generation erzeugen können, während eine von später zufliegenden Tieren stammende Nachkommenschaft, deren Verpuppung in den Herbst fällt, im Puppenstadium ein Opfer unseres Winters wird. Diesem Geschick fallen z. B. alle Raupen des Totenkopfes (*Acherontia atropos*) anheim, die wir im Spätsommer oder Herbst verpuppungsreif auf unseren Kartoffelfeldern finden. Eine Winteranpassung fehlt hier; das alljährliche Auftreten der Imagines bei uns beruht also auf immer neuem Zuflug.

Die Winteranpassung einer Insektenart kann aber auch so weit gehen, so gefestigt sein, daß das angepaßte Stadium zu weiterem Gedeihen einer mehr oder minder lang andauernden Winterstarre unbedingt bedarf. Auch hiefür ist ein populäres Beispiel aus der Ordnung der Lepidopteren anzuführen, nämlich der Seidenspinner (*Bombyx mori*), dessen Eier bekanntlich von den italienischen Züchtern über Winter in hohe Gebirgslagen gebracht werden.

Hylobius abietis nun weist, seiner zweijährigen Generation entsprechend, zwei vorzüglich winterangepaßte Stadien auf. Und zwar in **erster** Linie die Imago, in **zweiter** Linie die (meist ausgewachsene) Larve. Ich stelle

die Larve deshalb in zweite Linie, weil, wie die Untersuchungen ergaben, unter bestimmten Umständen ihre Überwinterung auch ausfallen kann, in solchen Fällen also das Hinterretten des Arbestandes über den Winter einzig durch die Jungkäfer erfolgt, die im nächsten Frühjahr zur Fortpflanzung schreiten. Denn bei zweijähriger Generation überwintert Larve und Käfer, bei einjähriger aber nur der Käfer.

Nicht winterangepaßt dagegen sind die beiden kurzlebigen Stadien des Rüsselkäfers, das Ei und die Puppe. Ob und unter welchen Voraussetzungen diesen Stadien eine Überwinterung überhaupt möglich ist, müßte erst geprüft werden. Umgekehrt steht es mit dem Überwintern der Imago; nach unseren Erfahrungen bleibt sie, wenn sie wirklich schon im Herbst des ersten Jahres die Puppenhülle verläßt, bis zum darauffolgenden Frühling in der Puppenwiege. Und in den anderen Fällen, in welchen sie erst im Spätsommer des zweiten Entwicklungsjahres ausschlüpft, scheint sie unbegattet (ob mit ausgereiften oder ungereiften Geschlechtsorganen?) im Winterlager den Frühling des dritten Jahres zu erwarten. All dies spricht dafür, das Imaginalstadium des *Hylobius abietis* als ausgesprochen winterangepaßt zu bezeichnen.

Eine graduelle Abstufung der Winteranpassung ließe sich ferner nach dem Gesichtspunkt aufstellen, ob das betreffende Stadium zum Zwecke einer gedeihlichen Weiterentwicklung überwintern muß oder nur überwintern kann. Ich möchte darnach von einer **stabilen und einer labilen Winteranpassung** sprechen. Ein Beispiel für die stabile Winteranpassung wäre das Ei des Seidenspinners, für die labile Winteranpassung die Larve des *Hylobius*. Für die Imago dagegen ist, wie ich oben schon mit anderen Worten sagte, diese Frage nicht entschieden.

Zur mehrjährigen Überwinterung, also zum „Überliegen“ der *Hylobius*-Larve, wie es Grobmann aus Sachsen angibt, möchte ich im Rahmen dieser Arbeit nicht Stellung nehmen; ich selbst habe, ebenso wie Wülker (1922), niemals einen solchen Fall beobachtet.

Temperatur-Versuch.

Anfangs Februar, nachdem sich die Knüppel wieder aus der nicht mehr allzu fest gefrorenen Erde nehmen ließen, begann ich mit den Versuchen, die ausgewachsenen Larven, welche sich unter normalen Verhältnissen etwa im Juli verpuppt hätten, durch Einwirkung erhöhter Temperaturen zu beschleunigter Verpuppung und Käferentwicklung zu bringen.

Hierfür wurden sowohl Larven verwendet, die ungestört in ihren Puppenwiegen lagen, als auch solche, welche ihnen entnommen waren. Das letztere Verfahren bewährte sich nicht. Es sei daher nur kurz besprochen. Die Larven stammten aus dem am 11. Februar 1924 untersuchten Knüppel III. Vier Stück davon wurden in eine Glasschale mit

angefeuchtetem Rindenmulm gelegt und so in den Thermostaten gebracht. Konstante Temperatur: $+ 25^{\circ}\text{C}$. Ohne Frage war es weit mehr das Fehlen der sie umgebenden Puppenwiege als die erhöhte Temperatur, was diese Larven so sehr beunruhigte, daß sie rastlos den Mulm durchwanderten, dadurch an Regenwurmfraß erinnernde Gänge erzeugten, schließlich über den Rand der Schale krochen und sich auf dem glatten Kupferboden des Thermostaten unbeholfen weiterbewegten. Selbst das am nächsten Tag versuchte Abdecken der Schale mit einem feinen Drahtnetz hielt sie nicht zurück, sie drückten das Netz an der Seite auf und verließen die Schale abermals. Und als ihnen jede Möglichkeit genommen war, den Mulm in der Schale zu verlassen, gingen sie nach einigen Tagen ein. Sehr stark auftretende Schimmelbildung mochte ihren Anteil daran haben.

Mehr Erfolg versprach von vornherein das Verfahren, die unverehrten Brutknüppel bzw. Stücke von ihnen in den Thermostaten zu bringen. Dazu wählte ich zwei Knüppel, von denen der eine einen oberen Durchmesser von 3 cm, der andere einen solchen von 6 cm hatte. Der erstere enthielt, wie sich bei einer späteren Kontrolle herausstellte, (neben mehreren leeren unvollkommenen Puppenwiegen im unteren Teil) nur eine einzige mit einer ausgewachsenen Larve und schied daher aus. Der andere dagegen, der in der Dicke mit den bisher untersuchten übereinstimmte, war reichlich besetzt. Es ist derselbe, der in der Abbildung mit IV bezeichnet ist. Er wurde mit der Säge halbiert, was in der Zeichnung ebenfalls kenntlich gemacht ist. Die beiden Hälften von je 40 cm Länge ließen sich schräg in den zur Verfügung stehenden Thermostaten stellen, dessen Temperatur auf $+ 25^{\circ}\text{C}$. konstant gehalten blieb.

Um das Holz vor Austrocknung zu bewahren, wurden die Stücke mit angefeuchteten Lumpen umwickelt. Doch führte dies zu außerordentlich starker Schimmelbildung. Bei dem fehlenden Luftzug genügte es nicht nur, die Knüppel ohne weitere Feuchtigkeitszufuhr zu lassen, es mußte sogar durch Einsetzen einer offenen Glasröhre in den Thermostaten eine wenigstens geringe Durchlüftung erzeugt werden. Die Schimmelbildung war aber auch dadurch nicht zu unterdrücken. Eine gründliche Waschung der Knüppelstücke mit gesättigter wässriger Salizylsäurelösung entfernte den Schimmel und verhinderte sein Wiederaufkommen etwa eine Woche lang, ohne der Käferbrut im Holz zu schaden.

Das Material (Knüppel IV o und IV u) war am 8. Februar 1924 in den Thermostaten gebracht worden. Fürs erste ließ sich nun erwarten, daß die Individuen, die — wie in den anderen Knüppeln — bereits als Käfer in den Puppenwiegen lagen, schon nach geringer Wärmeeinwirkung, entsprechend dem Auftreten in den ersten warmen Frühlingstagen, sich ausbohren würden. Das trat auch prompt ein. Am 12. Februar verließen 2 Käfer, am 14. Februar abermals 2 und am 20. Februar noch ein fünfter durch ein normales, rundes Flugloch die Wiege. Der Prozent-

satz an bereits im ersten Jahr fertigen Käfern entsprach also, ungefähr gleichen Befall vorausgesetzt, dem in I, II, III und V festgestellten. Die Käfer kamen sämtlich aus dem oberen Knüppelstück IV o.

Vom 20. Februar an trat eine längere Ruhe ein. Vier Puppenwiegen (in IV u), die ich zu Kontrollzwecken an diesem Tage öffnete, enthielten je eine ausgewachsene Larve. Die geöffneten Wiegen wurden wieder geschlossen, indem ich das abgeschnittene Holz mit Faden in der alten Lage aufband, was, wie sich später erwies, die Weiterentwicklung der Tiere nicht im mindesten beeinträchtigte.

Am 4. März, also 13 Tage nach dieser Kontrolle, fand ich in IV u die erste Puppe. Daraufhin wurde dieses ganze Knüppelstück untersucht und ergab in sämtlichen besetzten Puppenwiegen lebende Puppen, im ganzen 9 Stück, darunter auch die am 20. Februar durch Aufschneiden der Puppenwiege kontrollierten Tiere. Von den Puppen lagen 7 mit dem Kopfende nach oben, die anderen 2 mit dem Kopfende nach unten in der Wiege. Eine davon wies noch keinerlei Pigmentierung auf, bei den übrigen waren die Augen als schwarze Punkte zu sehen, 3 zeigten auch schon eine deutliche dunkelbraune Pigmentierung der Mandibeln und eine von ihnen eine ebensolche Färbung der Beigelenke. Der verschiedene Zustand der Puppen beweist verschiedene Zeitpunkte der Verpuppung.

Die andere Knüppelhälfte IV o wurde weiterhin im Thermostaten belassen, um etwa nach weiterer Einwirkung der konstanten Temperatur von $+25^{\circ}$ vorzeitig Käfer zu liefern, welche normalerweise erst im August oder September ausgeschlüpft wären. Auch diese Erwartung erfüllte sich: am 17. März erschien im Thermostaten der erste Jungkäfer dieser zweiten Reihe. Bis zum 19. März waren ihm 4 weitere gefolgt, am 21. März abermals einer, am 22. März zwei und am 1. April ein letzter. Im ganzen also 9 Stück.¹⁾ In den im Freien gelassenen Knüppeln (Kontrolle Nr. V am 7. April) lagen aber um diese Zeit die Jungkäfer der ersten Reihe (die „einjährigen“) noch in ihren Puppenwiegen, und die Individuen der zweiten Reihe waren, wie bereits im Herbst, noch Larven.

In dem Experiment hat also zweifellos die zugeführte Wärme eine vorzeitige Verpuppung veranlaßt, während die Puppenruhe selbst nicht abgekürzt wurde. Denn zwischen der ersten Feststellung von Puppen am 4. März und dem ersten Auftreten eines Käfers am 17. März liegen 13 Tage. Da aber am 4. März bereits sämtliche Individuen in IV u verpuppt waren und der letzte Nachweis von Larven (20. März) abermals 13 Tage zurückliegt, ist die Verpuppung des zuerst ausgeschlüpften Käfers entsprechend gegen den 20. März vorzuverlegen. Nach den Befunden in IV u ist vielmehr anzunehmen, daß der zuletzt (1. April) aus-

¹⁾ Die in der Abbildung (IV o) gekennzeichneten Fluglöcher stammten teils von diesen, teils von den frühreifen, zwischen 12. und 20. Februar ausgeschlüpften Käfern.

geschlüpfte Käfer spätestens am 4. März Puppe war. Daraus ergibt sich sogar ein Minimum der Puppenruhe von 27 Tagen,¹⁾ so daß sich mit Sicherheit sagen läßt, daß die Temperatur im Thermostaten die Dauer der Puppenzeit nicht abgekürzt hat. Desto mehr sind wir also zu der Annahme berechtigt, daß die höhere Temperatur ausschließlich den Übergang vom Larven- ins Puppenstadium beschleunigt, daß also tatsächlich eine bestimmte Wärmemenge — die **Verpuppungswärme** nach Escherich — die Entwicklung des *Hylobius abietis* um einen ganzen Winter (und damit seine Generation um ein ganzes Jahr) abzukürzen vermag.

Kritik der Ergebnisse.

Der Wert meines Versuchsergebnisses wird dadurch nicht beeinträchtigt, daß der Versuch erst zu einer Zeit, nachdem das verwendete Material im Freien bereits der Winterkälte ausgesetzt gewesen war, angestellt wurde. Daß die Larve nicht etwa eine (wenn auch nur kurze) Winterruhe braucht, ehe sie sich durch Wärme zur Verpuppung zwingen läßt, das beweisen die bereits im ersten Entwicklungsjahr fertigen Käfer in den Wiegen. Die Winteranpassung der Larve ist eben eine labile. Nach beendetem Wachstum und nach der Anfertigung der Puppenwiege bedarf sie nur mehr eines Anstoßes zur Verpuppung, und dieser Anstoß war in dem Experiment die zugeführte Wärme.

Verdanken nun die Individuen, welche sich bereits im Herbst als Käfer vorfanden und 27,14% des gesamten Inhaltes der Puppenwiegen ausmachten, dem gleichen Anstoß ihre schnelle Entwicklung oder können dafür andere Gründe vorgebracht werden?

Die Annahme einer Notreife, wie sie Rothe für die von ihm beobachteten, früh ausschlüpfenden Käfer aufstellt, scheidet hier aus. In meinem Material handelt es sich sowohl bei den in den Puppenwiegen gefundenen als bei den im Thermostaten gezüchteten Käfern um Tiere von normaler Körpergröße, die sich um den an einer großen Individuenzahl gewonnenen Mittelwert von 13 mm, sogar mit leichter Neigung nach oben, bewegte. Stücke unter 10 mm Länge waren nicht darunter, während ich im Freien (Eglharting, Mai 1924) wiederholt solche von 9 und 9,5 mm Länge fand.

Eine wichtige Rolle aber spielen zweifellos die Beschaffenheit des Nährmaterials und der Zeitpunkt der Eiablage. Daß die Rinde bzw. der Bast ein hochwertigeres, der normalen Larvennahrung in den Stockwurzeln ähnlicheres Futter liefert als das Holz der Prügel, geht schon aus dem Umstande hervor, daß die Verhältniszahl an einjährigen Käfern (wie ich

¹⁾ Diese Zeit übertrifft sogar die als normal angenommene Dauer der Puppenruhe von 2—3 Wochen. Eine Erklärung dafür dürfte in den Feuchtigkeitsverhältnissen im Thermostaten zu suchen sein.

die bereits im ersten Herbst geschlüpften Tiere kurz nennen möchte) in den MULMWIEGEN wesentlich größer ist als in den SPLINTWIEGEN. Während die SPLINTWIEGEN (in den KNÜPPELN I, II, III und V) nur 22,5% Käfer aufwiesen, enthielten von den im MULM liegenden PUPPENWIEGEN 55,5% Käfer. Die eigentliche Ursache des frühen Verpuppens darf jedoch gleichwohl nicht in der Qualität der Nahrung gesucht werden, sonst hätten die BRUTKNÜPPELUNTERSUCHUNGEN im rechtsrheinischen BAYERN aus früheren Jahren auch schon einen mehr oder minder großen Prozentsatz an einjährigen Käfern ergeben müssen. Das war aber nicht der Fall. Sowohl 1915/16 als 1920/21 fanden sich hier in den PUPPENWIEGEN ausschließlich Larven.

Auch dem Zeitpunkt der Eiablage kann aus dem gleichen Grunde keine grundsätzliche Bedeutung für die Generationsdauer zugesprochen werden, zumal da späterhin der Vorsprung wieder etwas ausgeglichen werden kann. „In der Regel entwickeln sich die frühzeitig gelegten Eier langsamer zur Larve als die später, in den Sommermonaten gelegten Eier“ (GROHMANNS 1913, S. 331).

Wohl aber müssen die genannten Faktoren bis zu einem gewissen Grade zur Wirkung kommen, die Larve muß frühzeitig aus dem Ei geschlüpft und dank günstigem Nährmaterial schnell gewachsen sein, um sich noch im ersten Jahre verpuppen zu können; aber diese Umstände treffen alljährlich und in jeder Gegend für eine Reihe von Individuen zusammen, und gleichwohl fanden sich in ein und demselben Herbst im BIENWALD bereits die fertigen Käfer, in der Umgebung MÜNCHENS dagegen nur Larven. Dieses Ergebnis, zusammengehalten mit den unerwarteten MÜNCHENER Befunden von 1923, läßt keinen anderen Schluß zu, als daß die letzte Ursache in den Temperaturverhältnissen liegt. Es wäre also zu untersuchen, inwieweit die meteorologischen Daten der Versuchsjahre dieser Behauptung entsprechen.

Zur Verfügung stehen mir hierfür die Beobachtungen aus Bodenwöhr 1915, Isen 1915, BIENWALD 1920, SCHLEISHEIM und EBERSBERGER PARK 1920 und EBERSBERGER PARK 1923.¹⁾ Die Temperaturtabellen des Deutschen meteorologischen Jahrbuches für BAYERN enthalten nun leider keine Registrierungen von den genannten Örtlichkeiten selbst, es mußten

¹⁾ Sie werden ergänzt durch die Beobachtungen WÜLKERS (1923) im Jahre 1922 bei BABENHAUSEN in Hessen. WÜLKER, der 1920 im BIENWALD die beschleunigte Käferentwicklung festgestellt hatte, fand hier, etwa 100 km weiter nördlich, an einjährigen KIEFERNSTÖCKEN im November und ebenso im darauffolgenden Frühjahr ausschließlich Larven in den SPLINTWIEGEN. Auch er sieht in dem — wenn auch scheinbar geringen — klimatischen Unterschied zwischen den beiden Örtlichkeiten den Faktor, „der den entscheidenden Einfluß auf das Entwicklungstempo des Rüsselkäfers ausübt“. Wenn er weiterhin sagt: „Vermutlich wird weitere Nachforschung ergeben, daß nur in diesen wärmsten Gauen die kurzfristige Entwicklung des Rüsselkäfers zustande kommt,“ so ist diese Vermutung durch meine Beobachtungen von MÜNCHEN 1923 widerlegt.

daher die Berichte der nächstliegenden Stationen herangezogen werden, nämlich Cham (für Bodenwöhr), Landau i. Pf. (für den Bienwald) und München (für Schleißheim und Ebersberger Park).

Das Temperatur-Tagesmittel an den genannten Orten war in den Versuchsjahren folgendes:

M ü n c h e n.

| Monat | 1915 | 1920 | 1923 |
|-------|-------------|-------------|-------------|
| I. | 0,0 | 3,2 | 0,3 |
| II. | 1,1 | 2,5 | 2,3 |
| III. | 2,8 | 6,7 | 5,3 |
| IV. | 7,6 | 10,0 | 7,7 |
| V. | 15,0 | 15,6 | 13,8 |
| VI. | 19,0 | 15,5 | 12,4 |
| VII. | 17,6 | 18,4 | 19,9 |
| VIII. | 16,0 | 15,8 | 18,6 |
| IX. | 11,9 | 13,8 | 14,4 |
| X. | 6,0 | 7,4 | 11,5 |
| XI. | 0,8 | 1,1 | 3,5 |
| XII. | 4,9 | 1,0 | — 1,0 |

| Monat | Cham | Landau i. Pf. |
|-------|-------------|---------------|
| | 1915 | 1920 |
| I. | 0,9 | 3,9 |
| II. | 0,3 | 3,7 |
| III. | 3,4 | 7,5 |
| IV. | 6,9 | 10,8 |
| V. | 14,1 | 15,6 |
| VI. | 18,2 | 16,8 |
| VII. | 16,8 | 18,2 |
| VIII. | 14,9 | 16,4 |
| IX. | 11,1 | 14,5 |
| X. | 6,2 | 9,1 |
| XI. | 0,3 | 2,2 |
| XII. | 3,5 | 2,1 |

Abweichungen der Temperatur vom langjährigen Mittel:

M ü n c h e n.

| Monat | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1915 | + 2,3 | + 1,6 | - 0,2 | + 0,1 | + 2,5 | + 3,0 | - 0,1 | - 1,0 | - 1,2 | - 2,1 | - 2,3 | + 9,5 |
| 1920 | + 5,5 | + 3,0 | + 3,7 | + 2,5 | + 3,1 | - 0,5 | + 0,7 | - 1,2 | + 0,7 | - 0,7 | - 2,0 | + 2,0 |
| 1923 | + 2,1 | + 2,4 | + 2,1 | - 0,2 | + 1,1 | - 3,7 | + 1,9 | + 1,3 | + 1,0 | + 3,4 | + 0,6 | - 0,2 |

Die Zahlen in den für die Generation des *Hylobius abietis* (d. h. für die Verpuppung oder Nichtverpuppung der ausgewachsenen Larven) entscheidenden Monaten Juli, August, September, Oktober sind durch Fettdruck hervorgehoben. Die Tabelle zeigt nun, daß diese Zahlen für Landau 1920 und München 1923 durchweg höher sind als in den übrigen Reihen (mit einziger Ausnahme des Juli 1920 in München, dem aber eine stark abfallende Augusttemperatur folgt). Die ziemlich niedrige Temperatur vom Oktober 1920 in Landau ist ohne Belang, da ja die Jungkäfer schon im September in den Puppenwiegen gefunden wurden.

Was die Abweichungen vom langjährigen Jahresmittel für München in den drei Versuchsjahren anlangt, so ist besonders auffällig, wie sehr im Jahre 1923 in den 4 entscheidenden Monaten das Mittel übertroffen wird, während die entsprechenden Zahlen für 1915 und 1920 fast ausnahmslos unter dem Mittel bleiben.

Pfalz 1920 und München 1923 sind aber gerade die Fälle, in welchen die einjährigen Käfer festgestellt wurden. Hier muß also die Temperatur für die beschleunigte Entwicklung wenigstens eines Teiles der Brut ausgereicht haben, wie im Thermostaten die konstante Temperatur $+25^{\circ}$ für sämtliche Individuen ausreichte.¹⁾

Freilich wäre es verfehlt anzunehmen, daß in den anderen Jahren und an den anderen Orten überhaupt kein Käfer die beschleunigte Entwicklung durchgemacht haben sollte: wenn die erwähnten Beobachtungen keine einjährigen Käfer feststellten, so beweist dies nicht ihr völliges Fehlen, sondern höchstens ihre größere Seltenheit gegenüber den normalen zweijährigen. Selbst in Sommern mit sehr niedrigen Temperaturtagessmitteln werden sich so günstige Voraussetzungen für die beschleunigte Entwicklung des einen oder anderen Individuums ergeben können, daß es bereits im Herbst des ersten Jahres die Puppenhülle als Käfer verläßt. Derartige Befunde könnten die Annahme von einer „Verpuppungswärme“ und ihrem Einfluß auf das Schwanken zwischen einjähriger und zweijähriger Käfergeneration nicht erschüttern: maßgebend bleibt nur die Abhängigkeit des Prozentsatzes an einjährigen Käfern von den durchschnittlichen Sommertemperaturen, wie sie aus den mitgeteilten Beobachtungen — ganz abgesehen vom Experiment — auffallend genug zutage tritt.

¹⁾ Bei einem Vergleich mit diesen Ergebnissen findet auch die längst nicht mehr anerkannte, Eichhoffsche „doppelte Generation“ ihre zwanglose Erklärung. In dem Beobachtungsgebiet Eichhoffs im Elsaß bestehen ähnlich günstige Temperaturverhältnisse wie in der Rheinpfalz. Wenn er dort eine Entwicklung von Ei bis Jungkäfer von wenigen Monaten gefunden hat, so deckt sich dies vollkommen mit den Befunden im Bienwald 1920 und bei München 1923. Nur darf die Zahl der Monate in der wärmeren Jahreshälfte nicht einfach durch die Zahl der Entwicklungsmonate des Käfers dividiert und aus dem Quotienten auf die Zahl der Generationen geschlossen werden. Einer dreimonatigen Käferentwicklung etwa von Mai bis Juli kann sich nicht im gleichen Jahr eine zweite von August bis Oktober anschließen. Was Eichhoff gefunden hat, war die nun schon mehrfach festgestellte beschleunigte Entwicklung, die zur einjährigen Generation von Ei bis Ei führt.

Neben dem bereits gewürdigten Einwand, daß die zur Verfügung stehenden Temperaturaufzeichnungen nicht an Ort und Stelle der Käferbeobachtungen gemacht worden waren, muß noch ein gewichtigerer Einwand erwähnt werden. Nämlich der, daß es sich bei den Temperaturmessungen um Lufttemperaturen handelt, an Stelle von Bodentemperaturen in der von den Käferlarven für die Verpuppung gewählten Tiefe. Solche Messungen, wie sie neuerdings in den Tabellen von Mutterstadt niedergelegt werden, stehen aber bisher für die in Betracht kommenden Örtlichkeiten nicht zur Verfügung.

Denn zweifellos gibt es für die Verpuppung ein Optimum der Bodentiefe, das (neben anderen schon erwähnten Faktoren) ebenfalls hauptsächlich von den Temperaturverhältnissen bestimmt sein dürfte. Wie aus der Abbildung hervorgeht, finden sich an den Knüppeln die Puppenwiegen, welche im ersten Jahr bereits Käfer enthielten, auf den Raum zwischen 18 und 40 cm zusammengedrängt. In dieser optimalen Zone wären also mehrere Jahre hindurch Temperaturmessungen auszuführen und die Befunde in den Käferbrutstätten damit zu vergleichen. Die Bodentiefen unter und über der optimalen Zone könnten außer acht gelassen werden.

Trotz der Mängel der bisherigen Methoden und trotz des verhältnismäßig geringen Materials in meinen diesjährigen Versuchen berechtigen aber meiner Ansicht nach solch übereinstimmende Resultate, wie sie die biologischen und meteorologischen Beobachtungen in den geschilderten Fällen ergaben, zusammen mit dem von früher her Bekannten doch zu den gezogenen Schlüssen. Versuche mit mehreren Grohmannschen Brutgruben sind an der gleichen Örtlichkeit wie 1923 auch für 1924 im Gange, und ihre Ergebnisse werden, wenn wir auf dem rechten Wege sind, eine weitere Bestätigung bringen müssen.

Die zweijährige Generation des *Hylobius abietis* hat, das läßt sich heute mit Bestimmtheit sagen, für die klimatischen Verhältnisse der Münchener Gegend als die normale zu gelten. In der Pfalz (leider fehlen von dort Zahlenangaben über das Verhältnis überwinternder und nicht überwinternder Larven) ist dies schon nicht mit gleicher Sicherheit zu behaupten. Wo noch höhere Temperaturen vorherrschen, kann sehr wohl die beschleunigte Entwicklung zur Regel und die zweijährige Generation zur Ausnahme werden.

Sicherlich ist *Hylobius abietis* nicht das einzige Insekt, dessen Biologie in so präziser Weise von den klimatischen Verhältnissen seiner Entwicklungsstätte abhängig ist. Um die wechselnde Generationsdauer solcher Insekten zu kennzeichnen, wäre der formelhaften Darstellung ihrer Biologie (Biolformel) ein „Temperatur-Index“ oder „geographischer Index“ beizufügen, welcher etwa ausdrückt: Diese Generations- bzw. Entwicklungsdauer bezieht sich auf diese Örtlichkeit von dieser meteorologischen Eigenart. Freilich wird es noch eingehender Forschung und des engen Zusammenarbeitens der einschlägigen Wissenschaftsgebiete bedürfen, bis auch hier sicherer Boden gewonnen ist.

Zusammenfassung.

Die Zweijährigkeit der Generation des *Hylobius abietis* L. auf Grund zweimaliger Überwinterung, erst als Larve, dann als Jungkäfer, gilt heute als erwiesen. Daneben stellten aber eine Reihe von Beobachtern eine wesentlich kürzere Entwicklungsdauer fest, wobei die Jungkäfer bereits im Herbst des Jahres der Eiablage in den Puppenwiegen auftraten. Da diese Käfer erst im darauffolgenden Frühjahr zur Eiablage schreiten können, verkürzt sich hier die Generationsdauer auf ein Jahr.

Jedes unserer Insekten weist notwendig ein (oder mehrere) Stadium auf, welches der Überwinterung angepaßt ist. Wo ein Überwintern dieses Stadiums zur gedeihlichen Weiterentwicklung unbedingt nötig ist, kann man von einer stabilen, wo es auch ausfallen kann, von einer labilen Winteranpassung sprechen. Die Larve des *Hylobius abietis* zeigt demnach eine labile Winteranpassung. Für die Imago ist die Frage noch unentschieden.

Während die Larve nur in einem Falle, dem der zweijährigen Generation, überwintert, tut dies der Käfer sowohl bei einjähriger als bei zweijähriger Generation: im ersten Falle in der Puppenwiege, im zweiten wahrscheinlich in einem Winterlager.

Durch Einwirkung einer entsprechenden Temperatur (+ 25° C.) lassen sich im Thermostaten die in den Puppenwiegen liegenden Larven, die normalerweise in diesem Zustand den Winter überdauern würden, zu vorzeitiger Verpuppung bringen. Bei weiterem Belassen in der gleichen Temperatur kommen nach normaler Puppenruhezeit aus den Wiegen die jungen Käfer.

Auch in der Natur können abnorme Temperaturverhältnisse die vorzeitige Verpuppung bewirken. So fanden sich nach dem außergewöhnlich warmen Sommer (Juli bis Oktober) 1923 in der Gegend von München (Ebersberger Park), wo bisher im Herbst des Jahres der Eiablage nur Larven gefunden worden waren, rund 27% Käfer und 73% Larven in den Brutknüppeln.

Je mehr derartig günstige Temperaturverhältnisse für eine Gegend normal sind, desto mehr verschiebt sich das Zahlenverhältnis von Käfern mit zweijähriger und einjähriger Generation zugunsten der letzteren.

Die Beobachtungen bestätigen das Wort Ratzeburgs, daß die Generation des großen braunen Rüsselkäfers „bald ein- bald zweijährig“ ist, sie bestätigen ferner die Hypothese Escherichs, wonach das Fehlen oder Vorhandensein einer bestimmten Wärmemenge („Verpuppungswärme“) im Spätsommer bis Herbst des ersten Entwicklungsjahres über Einjährigkeit oder Zweijährigkeit der Generation entscheidet.

Literatur.

Altum, Genaueres über die Lebensweise des großen braunen Rüsselkäfers. Zeitschr. f. Forst- und Jagdw. 1879.

— — Der große braune Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*) als Laubholzzerstörer. Ebenda. 1880.

— — Zur Entwicklungsgeschichte und Vertilgung des großen braunen Rüsselkäfers. Ebenda. 1884.

— — Zur Generation des großen braunen Rüsselkäfers. Ebenda. 1884.

— — Nochmals: Der große braune Rüsselkäfer. Ebenda. 1885.

— — Altes und Neues über Entwicklung, Lebensweise und Vertilgung des großen braunen Rüsselkäfers. Ebenda. 1887.

— — Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung des großen braunen Rüsselkäfers und der wurzelbrütenden *Hylesinen*. Ebenda. 1888.

Borggreve, Zur Generation der forstschädlichen Rüsselkäfer. Forstl. Blätter. 1881.

Eckstein, K., Das Auftreten forstlich schädlicher Tiere. Zeitschr. f. Forst- und Jagdw. 1901.

Eichhoff, Zur Entwicklungsgeschichte und zur Abwehr der Borken- und Rüsselkäfer. Ebenda. 1881.

— — Zur Entwicklungsgeschichte und zur Abwehr der Borken- und Rüsselkäfer. Ebenda. 1882.

— — Zur Naturgeschichte des großen braunen Rüsselkäfers. Ebenda. 1884.

Escherich, Forstentomologische Streifzüge im Urwald von Bialowies. Berlin, Paul Parey, 1917.

— — Die Generation des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis*). Forstw. Zentralbl. 1920.

— — Die Forstinsekten Mitteleuropas II. Band. Berlin, Paul Parey, 1923.

Fuchs, G., Generationsfragen bei Rüsselkäfern. Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstw. 1912.

Großmann, Die Generationsverhältnisse des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis*) und seine Bekämpfung. Thar. Jahrb. 1913.

v. Lips, Der große Rüsselkäfer (*Curculio pini*). Smolers Ver. Schr. f. Forst-, Jagd- und Naturfreunde. 1854.

— — Der Rüsselkäfer *Curculio pini*. Pfeils krit. Bl. 1855.

— — Beitrag zur Rüsselkäferfrage. Allg. Forst- u. Jagdz. 1856.

— — Ein Beitrag zur Rüsselkäferfrage. Monatsschr. f. Forst- und Jagdw. 1858.

v. Oppen, Zur Lebensdauer des *Hylobius abietis*. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1883.

— — Untersuchungen über die Generationsverhältnisse des *Hylobius abietis*. Ebenda. 1885.

— — Zur Rüsselkäferfrage. Ebenda. 1887.

Ratzeburg, Die Waldverderbnis. Berlin 1866.

Rothe, Zur Bekämpfung des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis*). Forstw. Zentralbl. 1910.

Wüller, Die Parasiten und Feinde des großen braunen Rüsselkäfers. Zeitschr. f. ang. Ent. 1922.

— — Zur Biologie von *Hylobius abietis*. Ebenda. 1923.

Die Parasiten der Kieferneule.

Von
W. Baer in Tharandt.

Eine tiefer gehende Kenntnis der Forstsäädlinge muß sich auch mit deren Umwelt beschäftigen, und namentlich mit den Bedingungen, welche ihre Vermehrung beeinflussen. In diesem Sinne ist, seitdem man in Amerika bei den umfassenden Maßnahmen gegen die Schwammspinnerplage den größten Wert auf das Parasitenstudium gelegt hat, auch bei uns erneut das Bedürfnis erwacht, Übersichten über die Schmarotzer zu haben, die in das verderbliche Treiben der Schädlinge eingreifen. Es war daher wohl zu begrüßen, daß Wolff und Krause in ihren forstlichen Lepidopteren es unternahmen, im Anhange an die Behandlung der wichtigeren forstsäädlichen Schmetterlinge Aufstellungen zu machen, die dem obigen Bedürfnis Rechnung tragen sollten.

Die oft umfangreichen Parasitenzuchten, welche alljährlich bei uns im Zoologischen Institut der Forstlichen Hochschule Tharandt angestellt werden, boten reichlich Veranlassung, daß wir neben der bisher erprobten Literatur auch zu dieser neuesten Bearbeitung des Stoffes griffen. Leider wurden die dabei gehegten Erwartungen nicht erfüllt. Anstatt hier bessere Aufschlüsse zu finden, mußten wir vielmehr mit Staunen und Schrecken bemerken, wie wenig diese Zusammenstellungen geeignet sind, unsere Kenntnisse zu fördern.

Die Verfasser der forstlichen Lepidopteren sagen einleitend zu ihrer Bearbeitung der Parasiten: „diese Zusammenstellungen sollen nur Namenslisten vorstellen. Wir haben hier die Klärung der vielfach noch dunklen Synonymie gar nicht erst versucht. Die Listen sagen also dem Leser nur, daß mit den angeführten Namen belegte Schmarotzer-Insekten usw. beobachtet und in der zitierten Literatur genannt worden sind.“ Das sind freilich all zu bescheidene Anforderungen, niedriger als daß ein wissenschaftlich arbeitender Forscher sie an sein Werk stellen könnte.

Ohne daß einem weiteren Ausbau der Untersuchungen damit eine Grenze gezogen sein soll, mußte doch zum mindesten aus den Listen hervorgehen, welche von den zahlreichen, wenigstens angeblich aus den

jeweiligen Arten gezogenen Schmarotzern auch wirklich deren Biologie angepaßt und als bedeutungsvoll erkannt sind. Vor allem wären demnach die ausgesprochenen Hauptschmarotzer, also die tatsächlichen „Feinde“ gegenüber den ganz vereinzelt beobachteten, ja unsicheren Vorkommnissen hervorzuheben gewesen, die offenbar nur Ausnahmen bilden. Das ist aber nicht geschehen, sondern selbst die augenscheinlichsten Irrtümer sind kritiklos mit übernommen worden und beanspruchen in den Verzeichnissen sogar einen nicht unbeträchtlichen Raum. So werden viele Fliegen aufgeführt, die nichts als Aasfresser sind, und denen noch niemals ein Parasitismus hat nachgewiesen werden können, wie manche, wenn nicht alle Sarcophaginen, sämtliche *Muscina*-Arten, ja sogar *Mydaea in punctata* Fall. (S. 231) und die bekannte Leichenfliege, *Cynomyia mortuorum* L. (S. 151). Auch die Schmarotzer 2. Grades, also die „Feinde der Feinde“ sind als solche nur ganz mangelhaft gekennzeichnet.

Aber auch, wenn diese Parasitenverzeichnisse nichts als bloße Namenslisten sein sollen, ist doch ein sehr bescheidener Maßstab an sie gelegt worden. Man kann von einer solchen doch erwarten, daß die Aufzählung wenigstens in einer gewissen Ordnung, und sei es auch nur die alphabetische, erfolgt. Es wären doch dann wenigstens die Arten ein und derselben Gattung nebeneinander zu stehen gekommen. So aber ist wohl einigermaßen dem zoologischen System Rechnung getragen, indem die Dipteren von den Hymenopteren getrennt und auch die sogenannten kleinen Schlupfwespenverwandten den Ichneumoniden vorangestellt sind, doch sind auch hier schon nicht selten Proctotrypiden, Chalcididen und Braconiden unter jene geraten, vor allem aber sind die sich nahe stehenden Gattungen und die Arten der gleichen Gattung willkürlich und weit auseinander gerissen worden. So ist von vornherein schon alles das aus dem Zusammenhange gebracht, was zur Bildung einer Vorstellung von den wirklichen Verhältnissen führen könnte.

Welchen Täuschungen wird weiterhin der Fernerstehende ausgesetzt, wenn er die dem Fachmann so geläufigen Synonyme der häufigen Tachinen neben den jetzt gültigen aufgezählt findet, wenn er neben einer *Pales parida* Mg. auch einer *Phorocera cilipeda*, neben einer *Compsilura concinnata* Mg. auch einer *Macheira serriventris* je 5 mal in den gleichen Listen mit diesen begegnet. Wie irreführend ist es, wenn er (S. 200—01) die *Agria monachae* Kramer nochmals als *Pseudosarcophaga monachae* und als *Sarcophaga monachae* wiederkehren sieht, wenn er (ebenda) drei Zeilen über *Pimpla inquisitor* Scop. die als Synonym dazu völlig eindeutige *Pimpla stercorator*, 13 Zeilen über *Pimpla brassicariae* Poda die ebenso als gleichbedeutend feststehende *Pimpla varicornis* findet, ja 5 Zeilen über *Pimpla instigator* F. wiederum *Pimpla instigator* (S. E.) liest, obwohl niemals eine zweite Art mit diesem Namen belegt ist.

Die Verfasser entschuldigen sich zwar mit der „vielfach noch dunklen Synonymie“, die in diesen Fällen obwaltet, und deren Klärung ihnen einigen

Schrecken eingeflößt zu haben scheint. Ich zweifle jedoch nicht, daß sie, wenn sie nur den in ihrem Literaturverzeichnis aufgeführten Katalog der Paläarktischen Dipteren von Becker, Bezzı, Kertesz und Stein, sowie Dalla Torres Catalogus hymenopterorum usw. wirklich zur Hand genommen hätten, selbst gestaunt haben würden, wie einfach sie es gehabt hätten, ihre Arbeit wesentlich zu verbessern. Zudem würde auch ein mit dem Gegenstand nur ein wenig Vertrauter, der hinzugezogen worden wäre, sie mit leichter Mühe von den ärgsten Mißgriffen haben befreien können. Vor allem würden hierbei die Verfasser wohl auch wie von selbst darauf gekommen sein, die Parasitenaufzählungen der Maria Rühl in der Societes entomologica unbenützt zu lassen; da dieselben auf jegliche authentischen Bezeichnungen und auf Literaturangaben verzichtend, von vornherein auf Wissenschaftlichkeit gar keinen Anspruch machen, ist es wertlos, dieselben mit „(S. E.)“ bezeichnet weiterzuschleppen.

Fast in allen den etwas längeren Verzeichnissen der Feinde der wichtigsten Schädlinge kehren die gleichen Fälle wieder:

1. die Wiederholung derselben Art unter dem gleichen Namen,
2. die mehrmalige Aufführung derselben Art unter dem gleichen Gattungs- aber verschiedenen Artnamen,
3. unter dem gleichen Art-, aber verschiedenen Gattungsnamen,
4. unter verschiedenen Gattungs- und Artnamen.

Infolgedessen kommt in ein und derselben Parasitenliste eine Art nicht selten zwei- bis dreimal, ja viermal und sogar noch öfter vor. Auch abgesehen davon ist die Nomenklatur keineswegs auf den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse gebracht, und auf die Richtigkeit der Autorenbezeichnungen ist kein Verlaß. Es würde natürlich zu weit führen, in dieser Weise auf alle Einzelheiten in den Verzeichnissen näher einzugehen. Trotzdem erschien es angebracht, auf diese Mißstände in großen Zügen hinzuweisen.

Als Beispiel sei nur eines der Einzelverzeichnisse von Parasiten herausgegriffen, und zwar dasjenige der Kieferneule, mit der sich Herr Professor Wolff nach seinen Veröffentlichungen zu schließen seit mehreren Jahren besonders eingehend beschäftigt hat. Demselben sei im folgenden ein solches gegenübergestellt, wie es bei einer kritischeren Würdigung des von der Literatur gebotenen Materials ausfallen würde. Zur Erleichterung des Vergleiches ist die Liste auf S. 164—166 der forstlichen Lepidopteren von Wolff und Krauß von *Brachistes noctuae* an, mit dem die tierischen Schmarotzer beginnen, mit Nummern versehen gedacht. Sie zählt danach deren 112. Die mit ihr zu vergleichende Liste sei ebenfalls numeriert, und jeder in derselben aufgeführten Art seien die Nummern des Wolff-Kraußeschen Verzeichnisses beigesetzt, die mit ihr zusammenfallen. Man gelangt auf diese Weise, allein schon nach Ausmerzung der Synonyme, zu einer Liste von nur 68 Nummern. Dabei sind zunächst noch die sämtlichen unsicheren, ja sogar die offensichtlich fälschlich an-

geführten Arten und die Hyperparasiten mitgezählt. Nimmt man nur diejenigen Arten, bei denen es sich um eine größere oder geringere wirtschaftliche Bedeutung handeln kann, so schrumpft der Umfang der Liste sogar auf 17 Nummern zusammen.

Um aber bei der Kritik nicht stehen zu bleiben, sondern die Zusammenstellung wenigstens insoweit zu vervollkommen, als eigenes Studium des Gegenstandes zufällig noch weiteres Material zutage förderte, wurde auch dieses mit aufgenommen. Die auf diese Weise hinzukommenden Arten wurden dabei aber ohne Nummern in das Verzeichnis eingereiht, um dem Vergleich, dem dasselbe dienen soll, nicht hinderlich zu werden. Die erläuternden Bemerkungen zu den Nummern der nun folgenden Liste sollen sich derselben anschließen. Die Listen selbst sind so angeordnet, daß in den Einzellisten hintereinander erst die Hautflügler nach der von Dalla Torre gewählten Folge, dann die Fliegen nach der Reihenfolge des Kataloges der palaearktischen Dipteren aufgeführt werden.

1. Die Hauptschmarotzer.

| | |
|--|----------------------------|
| 1. <i>Trichogramma piniperdae</i> Wolff. | 3 |
| 2. <i>Meteorus albuditarsus</i> Curt. | 2 |
| 3. <i>Banchus femoralis</i> Thoms. | 6, 55 |
| 4. <i>Aphanistes armatus</i> Wesm. | 53, 62, 83 |
| 5. <i>Exochilum circumflexum</i> L. | 51, 54 |
| 6. <i>Enicospilus ramidulus</i> L. | 37, 38, 81 |
| 7. <i>Ichneumon bilunulatus</i> Grav. | 13, 25, 31, 41, 45, 46, 78 |
| 8. " <i>pachymerus</i> Htg. | 14, 20, 43 |
| 9. <i>Ernestia rufa</i> Fall. | 92, 100, 102, 107, 108 |

2. Wichtigere Schmarotzer.

| | |
|---|---------|
| 10. <i>Dirhicius (Pteromalus) alboannulatus</i> Ratzbg. | 47 |
| — <i>Tylocomnus scaber</i> Grav. | — |
| 11. <i>Anomalon biguttatum</i> Grav. | 73, 82 |
| 12. <i>Amblyteles rubroater</i> Ratzbg. | 27, 87 |
| 13. <i>Ichneumon comitor</i> L. | 16 |
| 14. " <i>fabricator</i> F. | 17, 44 |
| 15. " <i>nigritarius</i> Grav. | 21 |
| 16. <i>Eudoromyia magnicornis</i> Zett. (statt <i>Echinomyia fera</i> L. s. Bemerk.) | 93, 112 |
| 17. <i>Winthemia amoena</i> Mg. | 94, 95 |
| — <i>Anthrax hottentottus</i> L. | — |

3. Bedeutungslose, nicht sicher nachweisbare oder irrtümlich angegebene Schmarotzer.

| | |
|--|----|
| 18. <i>Telenomus phalaenarum</i> Nees. | 74 |
| 19. <i>Calyptus noctuae</i> Ratzbg. | 1 |
| 20. <i>Meteorus versicolor</i> Wesm. | 49 |

| | | |
|-----|--|------------|
| — | <i>Meteorus scutellator</i> Nees. | — |
| — | <i>Euceros crassicornis</i> Grav. | — |
| 21. | <i>Banchnus pictus</i> F. | 56, 85 |
| 22. | “ (<i>Corynephanes</i>) <i>monileatus</i> Grav. | 71 |
| 23. | <i>Agrypon flaveolatum</i> Grav. | 5 |
| 24. | <i>Anomalon cerinops</i> Grav. | 52 |
| 25. | <i>Aphanius ruficornis</i> Grav. | 50 |
| 26. | <i>Heteropelma calcator</i> Wesm. | 9, 72, 84 |
| 27. | <i>Ophion luteus</i> L. | 36 |
| 28. | <i>Pimpla instigator</i> F. | 42 |
| 29. | <i>Cryptus sponsor</i> F. | 57, 59 |
| 30. | “ <i>longipes</i> Htg. | 86 |
| 31. | “ <i>intermedius</i> Ratzbg. | 58 |
| 32. | “ <i>tarsoleucus</i> Schrk. | 61 |
| 33. | “ <i>cyanator</i> Grav. | 67 |
| 34. | <i>Eurylabus tristis</i> Grav. | 48, 89 |
| 35. | <i>Platylabus cothurnatus</i> Grav. | 15, 88 |
| 36. | “ <i>nigrocyaneus</i> Grav. | 66 |
| 37. | <i>Amblyteles melanocastanus</i> Grav. | 8, 30, 63 |
| 38. | “ <i>equatorius</i> Pz. nachst. 3 Varietäten s. Bemerk. | 7, 65 |
| 39. | <i>Ichneumon annulator</i> F. | 26 |
| 40. | “ <i>bimaculatus</i> Schrk. | 19 |
| 41. | “ <i>brachymerus</i> ? | 77 |
| 42. | “ <i>centummaculatus</i> Christ | 22 |
| 43. | “ <i>crassifemur</i> Thoms. | 69 |
| 44. | “ <i>derogator</i> Wesm. | 34, 64 |
| 45. | “ <i>fuseipes</i> Grav. | 18 |
| 46. | “ <i>gradarius</i> Wesm. | 68, 86 |
| — | “ <i>lineator</i> F. | — |
| 47. | “ <i>metazanthus</i> Htg. | 19 |
| 48. | “ <i>molitorius</i> L. | 24, 75 |
| 49. | “ <i>pallifrons</i> Grav. | 11, 28, 79 |
| 50. | “ <i>pinetorum</i> Ratzbg. | 23 |
| 51. | “ <i>scutellator</i> Grav. | 29 |
| 52. | “ <i>steinii</i> Ratzbg. | 33 |
| 53. | “ <i>trilineatus</i> Gmel. | 32, 76 |
| 54. | <i>Ernestia radicum</i> F. | 99, 101 |
| 55. | <i>Sturmia bimaculata</i> Htg. | 96 |
| 56. | <i>Phryxe vulgaris</i> Fall. | 109 |
| 57. | <i>Pales parida</i> Mg. | 110, 111 |
| 58. | <i>Tachina larrarum</i> L. | 104 |
| 59. | <i>Tachina nigripes</i> Z.-W. (<i>scutellata</i> Z.-W.) | 97 |
| 60. | <i>Gonia fasciata</i> Mg. | 98, 103 |
| 61. | <i>Diponochæta setipennis</i> Fall. | 105, 106 |

4. Hyperparasiten.

(Die mit * versehenen von Wolff und Krause nicht als Hyperparasiten hervorgehoben.)

| | | | | |
|------|--|-----------|-----------|--------|
| — | <i>Meniscus piceator</i> Thunb. | · | · · · · · | — |
| — | <i>Angitia tenuipes</i> Thoms. | · | · · · · · | — |
| — | <i>Astiphromma stenuum</i> Holmgr. | · | · · · · · | — |
| *62. | <i>Mesochorus brevipetiolatus</i> Ratzbg. | · | · · · · · | 35 |
| — | <i>Phygadeuon nubilipennis</i> L. v. Burgst. | · | · · · · · | — |
| — | " <i>vagans</i> Grav. | · | · · · · · | — |
| 63. | " <i>variabilis</i> Grav. | · | · · · · · | 4, 90 |
| — | <i>Hemiteles castaneus</i> Taschbg. | · | · · · · · | — |
| — | " <i>pedestris</i> F. | · | · · · · · | — |
| *64. | <i>Microcryptus abdominalis</i> Grav. | · | · · · · · | 40 |
| *65. | " <i>basizonius</i> Grav. | · | · · · · · | 39 |
| *66. | <i>Plectocryptus arrogans</i> Grav. | · | · · · · · | 70, 80 |
| — | " <i>perspicillator</i> Grav. | · | · · · · · | — |
| *67. | <i>Cryptus dianae</i> Grav. | · | · · · · · | 12 |
| 68. | <i>Hemipenthes morio</i> L. | · | · · · · · | 91 |

Zu 2 (*Meteorus albuditarsus* Curt.) in Deutschland wenig beobachtet, dagegen in Holland nächst *Ernestia rufa* zuweilen der wichtigste Parasit, auch aus England bekannt (Review Applied Entom. 1921, S. 86 und 450, sowie 1914, S. 270).

Zu 3 (*Banchus femoralis* Thoms.). Nächst *Ernestia rufa* im allgemeinen der wichtigste Parasit: die Kokons im Winterlager neben den Puppen des Wirtes. Diese Kokons sind in neuerer Zeit sehr oft und in größter Zahl aufgezogen und die daraus erhaltenen Wespen nie anders wie als *Banchus femoralis* Thoms. bestimmt worden; die älteren Forstentomologen, in einer Zeit, in der Thomson seinen *Banchus femoralis* noch nicht beschrieben hatte, besonders Ratzeburg, hielten sie allerdings für *B. compressus*, mit dem *B. femoralis* am meisten Ähnlichkeit hat. Es kann wohl als ausgemacht gelten, daß sie die gleiche Art vor sich hatten, und daß daher *B. compressus* bis auf weiteres aus der Liste zu entfernen ist.

Zu 4 (*Aphanistes armatus* Wasm.). Vgl. Schmiedeknecht Opuscula ichneumonologica, S. 1473.

Zu 5 (*Exochilum circumflexum* L.) Ratzeburgs *Anomalon unicolor* ist bisher ungedeutet geblieben, kann jedoch unbedenklich als Synonym zu *Exochilum circumflexum* gestellt werden. Der Autor (Ichneumonen der Forstinselten. III. S. 78) gibt selbst die geringere Größe, die natürlich durch den kleineren Wirt bedingt ist, als das einzige Abweichende an. Offenbar konnte er sich nicht entschließen, diese kleine Form mit dem ihm geläufigen Schmarotzer des Kiefernspinners zu vereinigen, der sich freilich auf den ersten Blick auch recht anders ausnimmt. Übrigens findet dieser letztere Umstand auch darin seinen Ausdruck, daß man gegenwärtig z. B. nach Schmiedeknechts Opuscula ichneumonologica, S. 1465, die

meisten der aus dem Kiefernspinner gezogenen Stücke als *Exochilum giganteum* Grav. bestimmen muß, wobei jedoch wiederum zugegeben wird, daß eine Grenze zwischen beiden sich kaum ziehen läßt.

Zu 6 (*Enicospilus ramidulus* L.). Wenn schon der Systematiker, wie Schmiedeknecht (l. c., S. 1434) den Vorschlag macht, *E. merdarius* Grav. mit *E. ramidulus* L. zu vereinigen, so liegt dies dem Züchter der Ophioniden-Kokons, die man bei Eulenkalamitäten stets in einiger Anzahl mit dem Wirt zugleich im Winterlager findet, erst recht nahe. Man kann die daraus gezogenen Imagines meist ebensowohl als *merdarius* wie als *ramidulus* bestimmen; Ratzeburg zog das erstere vor, in neuerer Zeit wurden sie durchgehends als *ramidulus* bestimmt.

Zu 7 (*Ichneumon bilunulatus* Grav.) Ratzeburg (l. c., III, S. 171) hat zu seiner eigenen Verwunderung trotz reichen Zuchtmaterials nie ♀♀ zu seinem *troschelii* = *serlineatus* Grav. = *bilunulatus* Grav. erhalten, dagegen trifft seine Beschreibung von *Ichneumon dumeticola* Wesm. (l. c., S. 172) und Abbildung des damit identischen *Phygadeuon piniperdae* Htg. ♀ (Ratzeburg, Forstinsekten III, Taf. 6, Abb. 15) so vollkommen auf das ♀ von *Ichneumon bilunulatus* zu, das sein *Ichn. dumeticola* kaum anders wie als *Ichneumon bilunulatus* gedeutet werden kann. Hartigs überaus kurze Beschreibung seines *Phygadeuon piniperdae* steht dem in keiner Weise entgegen; auffallen könnte nur, daß Ratzeburg nicht die Identität dieses *Phygadeuon piniperdae* ♂ mit seinem *Ichneumon troschelii* erkannte; er mag in dieser Hinsicht befangen gewesen sein, da die Tiere in verschiedenen Gattungen steckten. *Ich. bilunulatus* schlüpft teilweise bereits vor der Überwinterung etwa im September, die größere Hälfte jedoch erst im Frühjahr nach dem Auskommen des Wirtes.

Zu 8 (*Ichneumon pachymerus* Htg.). Unter allen Schlupfwespen, die sich in der Puppe der Kieferneule zur Imago entwickeln, wird diese Art bei Kalamitäten in der weitaus größten Anzahl gezogen. Ratzeburgs bisher ungedeuted gebliebener *Ichneumon aciculator* kann unbedenklich mit *I. pachymerus* vereinigt werden, wenigstens paßt seine Beschreibung restlos bei den letzteren. *Ichneumon pachymerus* entwickelt sich ebenso wie *I. bilunulatus* zum kleineren Teil schon vor der Überwinterung zur Wespe.

Zu 9 (*Ernestia rufa* Fall.). Diese Tachine ist der weitaus wichtigste Parasit der Kieferneule, was sich auch bei der jüngsten Massenvermehrung in Holland wieder gezeigt hat. Wegen der Deutung der *Nemoraea glabrata* Mg. und der *Meriania paparum* F. der älteren Forscher als die jetzige *Ernestia* (Untergattung *Panzeria*) *rufa* Fall. vgl. Zeitschr. f. angew. Entomologie, 7. Bd., S. 134—136.

Zu 10 (*Dirhicenus alboannulatus* Ratzbg.) vgl. R. A. E. 1915, S. 249, und 1923, S. 454.

Zu 11 (*Anomalon biguttatum* Grav.). Vgl. Schmiedeknecht, l. c., S. 1477.

Zu 12 (*Amblyteles rubroater* Ratzbg.). Vgl. R. A. E., 1921, S. 86.
Auch hier im Institut aus *Panolis* gezogen.

Zu 15 (*Ichneumon nigritarius* Grav.). Ein häufiger Schmarotzer sowohl der Kieferneule, wie des Kiefernspanners, ausnahmsweise hier auch als Hyperparasit aus Kokons von *Banchus femoralis* gezogen. Vgl. auch R. A. E., 1923, S. 454, und Deutsche Ent. Zeitschr., 1914, S. 537.

Zu 16 (*Eudoromyia magnicornis* Zett.). Nur von Hartig zahlreich gezogen und zwar aus Tönnchen, die sich in den Raupenbälgen befanden (vgl. Jahresbericht Fortschritte Forstwissenschaft I, P. 2 [1838], S. 280). Hartig glaubte allerdings *Echinomyia fera* L. vor sich zu haben; was er jedoch über die Färbung der Beine und Fühler sagt (schon Ratzeburg aufgefallen!), schließt diese Art nahezu aus und spricht vielmehr für die ihr sehr ähnliche *Eudoromyia magnicornis* Zett., bei der auch die obige Art und Weise der Verpuppung beobachtet wurde.

Zu 19 (*Calyptus noctuae* Ratzbg.). Ratzeburg zog als einziger einmal ein Stück und bezweifelte später stark, daß es aus *Panolis* stammte.

Zu 20 (*Meteorus versicolor* Wesm.). *Meteorus unicolor* Htg., eine nach Schmiedeknecht aus der Beschreibung nicht zu deutende Art, kann ohne Bedenken gleich *M. versicolor* Wesm. gesetzt werden. Der letztere ist der bekannte Parasit der Kiefernspinnerraupe, der von Ratzeburg als *unicolor* Htg. bezeichnet wurde.

Zu 21 und 22 (*Banchus pictus* F. und *monileatus* Grav.). Beide kamen auch hier einige Male aus den Unmengen von *Banchus*-Kokons aus, die aus Fraßrevieren der Kieferneule stammten; ein vollgültiger Beweis für das Schmarotzen in derselben ist dies allerdings noch nicht.

Zu 23 und 24 (*Agrypon flaveolatum* Grav. und *Anomalon cerinops* Grav.), für die Zucht aus der Kieferneule habe ich keine Quelle ausfindig machen können.

Zu 25 (*Aphanistes ruficornis* Grav.). Vgl. Schmiedeknecht, l. c., S. 1473.

Zu 26 (*Heteropelma calcator* Wesm.). Ein charakteristischer Schmarotzer des Kiefernspanners. Es ist daher auffallend, daß Brischke ihn als solchen nicht kennt, dagegen und zwar als einziger ihn aus der Kieferneule gezogen haben will (Schrift. Naturf. Gesellschaft Danzig, N. F. P. 4 [1880], S. 135). Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß Brischke unsere Nummer 4, *Aphanistes armatus*, vor sich gehabt hat, da er zu seinem *Heteropelma calcator* als Synonym *Anomalon xanthopus* Grav. setzt, der zu *Aphanistes armatus* gleichfalls synonym ist. Allerdings kennt er letzteren ebenfalls als *Panolis*-Parasiten.

Zu 29—32 (*Cryptus sponsor* F., *longipes* Htg., *intermedius* Ratzbg. und *tarsoleucus* Schrk.). Die von den älteren Forschern angegebenen *Cryptus*-Arten bedürfen ganz besonders der Nachprüfung; namentlich ist Ratzeburgs *intermedius* ein rätselhaftes Tier, das nur nach erneuter Aufzucht von Stücken, auf die seine Beschreibung paßt, richtig gedeutet werden

könnte. *C. tarsoleucus* soll nach Dalle Torres Katalog von Ratzeburg aus *Panolis* gezogen sein, ist aber in dessen Hauptwerken nirgends zu finden. *C. filicornis* Ratzbg. und *C. leucostomus* Grav., die von Hartig und Ratzeburg gezogen wurden, gelten als Varietäten von *C. sponsor*.

Zu 33 (*Cryptus cyanator* Grav.). Für die Zucht aus *Panolis* habe ich keine Quelle gefunden.

Zu 36 (*Platylabus nigrocyaneus* Grav.). Nach Dalla Torre und Schmiedeknecht von Ratzeburg aus *Panolis* gezogen, die Quelle bei Ratzeburg konnte ich jedoch nicht entdecken.

Zu 37 (*Amblyteles melanocastanus* Grav.). Auch hier im Institut aus *Panolis* gezogen, in Schweden die Varietät *borealis* (R. A. E. 1919, S. 96).

Zu 38 (*Amblyteles equitatorius* Pz.). Obwohl diese Art nach Dalla Torre und Berthoumieu (Ann. soc. entom. France, 1895, S. 604) von Ratzeburg aus *Panolis* gezogen wurde, kann ich bei dem letzteren dieselbe nicht finden; dagegen führt sie Hartig l. c., S. 261 an, indessen unter Umständen, die eine Sicherheit für die Richtigkeit der Bestimmung keineswegs bieten. Der letztere vermutet sogar die Identität mit seinem *I. metaxanthus* (vgl. Nr. 47). Da Wolff und Krauße 3 Varietäten der Art, var. *commutatus* Berth., var. *nigricaudus* Berth. (nicht *nigricaudatus*!) und var. *subniger* Berth., namhaft machen, scheinen sie indessen um ein neueres Zuchtergebnis zu wissen.

Zu 39 (*Ichneumon annulator* F.). Noch kaum als Parasit der Kieferneule sichergestellt. Ich finde ihn wenigstens nur von Ratzeburg als solchen erwähnt, der jedoch anscheinend später seine *annulator* F. als das ♀ von *Ichn. nigritarius* Grav. erkannte (l. c. III, S. 15).

Zu 40 (*Ichneumon bimaculatus* Schrk.). Keine Quelle nachweisbar.

Zu 41 (*Ichneumon brachymerus*?). Dieser von Wolff und Krauße bereits als fraglich bezeichnete *Ichneumon brachymerus* findet sich weder bei Brischke, der als Quelle angegeben ist, noch gibt es nach Dalla Torres großem Katalog überhaupt eine Schlupfwespe mit diesem Artnamen. Merkwürdigerweise findet sich aber der Name auch in einer kurzen Liste von *Panolis*-Parasiten in einem Bericht über eine Kalamität in der Tschechoslowakei (R. A. E. 1923, S. 177).

Zu 42 (*Ichneumon centummaculatus* Christ.). Infolge irrtümlicher Lesart der Tabelle Brischkes in den Schriften Naturf. Gesellschaft Danzig N. F. 4, P. 3, S. 62, als Schmarotzer der Kieferneule angegeben, aber nicht aus dieser sondern nur aus einer unbestimmten Noctuenpuppe gezogen (ibid. S. 38).

Zu 43 (*Ichneumon crassifemur* Thoms.). Die Quelle mir nicht bekannt.

Zu 45 (*Ichneumon fuscipes* Grav.). *Furcipes* in der Liste von Wolff und Krauße ist offenbar ein Druckfehler für *fuscipes*, ebenfalls irrtümlich aufgeführt wie 42 infolge der gleichen Lesart.

Zu 46 (*Ichneumon gradarius* Wesm.). Der *Ichneumon cratarius* der Liste von Wolff und Krauße, dessen Artname nach Dalla Torres Katalog

bei keiner Schlupfwespe überhaupt vorkommt, ist zweifellos als Verstümmelung von *gradarius* aufzufassen, umso mehr als Brischke als Quelle angegeben ist, bei dem diese bei W. und K. wiederum fehlende Art auf den ersten Blick hervortritt.

Zu 47 (*Ichneumon metaxanthus* Htg.). Nur von Hartig und Ratzeburg (einmal) gezogen und nicht genügend charakterisiert, um sicher gedeutet zu werden (vgl. 38).

Zu 50 (*Ichneumon pinetorum* Ratzbg.). Nur ein ♂ von Ratzeburg gezogen, das nicht gedeutet werden kann.

Zu 51 (*Ichneumon scutellator* Grav.). Nur ein ♂ von Ratzeburg gezogen und bestimmt, der jedoch später die Bestimmung selbst wieder in Zweifel zog und eine Verwechslung mit *fabricator* F. vermutete.

Zu 52 (*Ichneumon steinii* Ratzbg.). Ohne erneute Aufzucht, allein nach Ratzeburgs Beschreibung nicht zu deuten; wird vorläufig auf *Exephanes femoralis* Brischke bezogen.

Zu 59 (*Tachina nigripes* Zett.). Ein völlig zweifelhaftes Tier.

Zu 60 (*Gonia fasciata* Mg.). Noch nicht sicher nachgewiesen, vgl. Zeitschrift f. angew. Entom., 7. Bd., S. 363.

Zu 62 (*Mesochorus brevipetiolatus* Ratzbg.). Von Ratzeburg in einem Stück gezogen und zwar nach dessen biologischen Angaben sicher als Hyperparasit, was vollkommen damit übereinstimmt, daß auch die verwandten Arten nur als Hyperparasiten bekannt sind.

Zu 63 (*Phygadeuon variabilis* Grav.). Hier im Institut aus Tönnchen von *Ernestia rufa* gezogen.

Zu 64 (*Microcryptus abdominalis* Grav.). Naturwiss. Zeitschrift für Land und Forstw. 1908, S. 274.

Zu 65 (*Microcryptus basizonius* Grav.). Nach reichlicher Erziehung des *Microcryptus basizonius* als Hyperparasit von *Panolis* (aus *Banchus*-Kokons) hier im Institut dürften keine Bedenken mehr obwalten, Ratzeburgs isoliert gebliebenen *commutatus* als synonym hierzu aufzufassen. Ratzeburg gibt selbst zu, den letzteren von *pteronorum* Htg., einem häufigen Parasiten der *Lophyrus*-Kokons, der sicher mit *Microcryptus basizonius* identisch ist, nicht unterscheiden zu können. Die Vereinigung seines *commutatus* mit *pteronorum* scheint er allein wegen der Aufzucht aus den verschiedenen Wirten gescheut zu haben.

Zu 66 (*Plectocryptus arrogans* Grav.). Sowohl Primär-, als auch Hyperparasit. Da er hier im Institut in weit überwiegender Zahl aus *Banchus femoralis* und *Ernestia rufa*, und ebenso in Holland in Anzahl aus ersterem und in Menge aus *Meteorus albuditarsus* (R. A. E., 1921, S. 450) gezogen wurde, liegt es näher, ihn unter die Hyperparasiten einzurichten.

Zu 67 (*Cryptus dianae* Grav.). Hier vorwiegend aus Kokons von *Banchus femoralis* und *Enicospilus ramidulus* gezogen, scheint sonst aber auch aus *Panolis*-Puppen ausgekommen zu sein (Ratzeburg).

Zu 68 (*Hemipenthes morio* L.). Hier im Institut aus *Banchus femoralis* und *Ernestia rufa* in größerer Anzahl und einmal aus *Enicospilus ramidulus* gezogen.

Zu den neu und ohne Numerierung in das Verzeichnis aufgenommenen Parasiten ist folgendes zu bemerken:

Tylocommus scaber wurde hier im Institut in großer Zahl aus oberschlesischem *Panolis*-Puppen, einige wenige auch als Hyperparasiten aus den Kokons von *Banchus femoralis* gezogen.

Anthrax hottentottus kam hier ebenfalls in nicht unbeträchtlicher Zahl als primärer Parasit besonders aus sächsischen *Panolis*-Puppen aus.

Meteorus scutellator vgl. R. A. E., 1920, S. 226.

Eucerus crassicornis vgl. ibid.

Ichneumon lineator vgl. R. A. E., 1923, S. 454.

Meniscus piceator wurde hier im Institut als Hyperparasit und zwar aus *Banchus femoralis* gezogen.

Angitia tenuipes, als Hyperparasit in Holland aus den Kokons von *Meteorus albuditarsus* gezogen (R. A. E., 1921, S. 450).

Astiphromma strenuum. in gleicher Weise wie die vorige Art (ibid.) und auch hier aus *Banchus femoralis* gezogen.

Phygadeuon nubilipennis und *vagans* vgl. R. A. E., 1921, S. 86. Allerdings werden diese beiden Arten hier nicht unter den Hyperparasiten, sondern unter den Parasiten aufgeführt; da im allgemeinen aber die *Phygadeuon*-Arten hyperparasitisch leben, sind sie bis auf weiteres an dieser Stelle der Liste eingefügt worden. Vgl. dazu ibid. S. 450, wonach *Phygadeuon* aus den Tönnchen von *Ernestia rufa* zu stammen scheint.

Hemiteles castaneus und *pedestris*. Beide in Holland aus den Kokons von *Meteorus albuditarsus*, der erstere ferner aus *Banchus femoralis* und *Ernestia rufa* gezogen, ebenso wie noch weitere nicht näher bestimmte *Hemiteles*-Arten (R. A. E., 1921, S. 86 u. 450).

Plectocryptus perspicillator. In Holland einmal aus *Meteorus albuditarsus* gezogen. (R. A. E., 1921, S. 450).

Literatur.

Baer, W., Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten. — Zeitschr. f. angew. Entomologie. 1920/21. 6, S. 185—246 und 7, S. 97—163 und 349—423.

Becker, Th., Beazzi, M., Kertesz, K., Stein, P., Katalog der paläarktischen Dipteren. — 1907. 3. Bd.

Brischke, C. G. B., Die Ichneumoniden der Provinzen West- und Ostpreußen. — Schriften der Naturf.-Gesellsch. Danzig 1878—82. N. F. 4. Bd. 3. H. S. 35 bis 117. 4. H. S. 108—210. 5. Bd. 1. u. 2. H. S. 331—353. 3. H. S. 121—183.

Dalla Torre, C. G. de, Catalogus Hymenopterorum usw. — 1898—1902. Bd. 3—5.

Escherich, K., und Baer, W., Tharandter Zoologische Miszellen. III. — Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirt. 1910. 6. S. 164.

Fuchs, F., Schmarotzer aus der Forleale. — Ebenda 1908. 4. S. 274.

Hartig, Th., Entomologie. Jahresbericht Fortschritte Forstwissenschaft und Forstliche Naturkunde. — 1837—39. 1. S. 246—306.

Ratzeburg, I. T. C., Forstinsekten, II und III. 1840—44.

— — Ichneumonen der Forstinsekten. 1844—52.

Review of applied Entomology. 1913—23. Ser. A. Bd. 1—11 (zitiert als R. A. E.).

Scheidter, F., Beitrag zur Lebensweise eines Parasiten des Kiefernspinners *Meteorus versicolor*. — Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1912. 10. S. 300—315.

Schmiedeknecht, O., Die Braconiden-Gattung *Meteorus* Hal. — Illustr. Wochenschr. f. Entomologie. 1897. 2. S. 150 usw.

— — Opuscula Ichneumonologica. 1902—24.

(Aus dem forstlichen Versuchswesen Bayerns.)

Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Fichtenstreu-Untersuchungen.

Von

Dr. Josef Freiherr von Pfetten.

(Aus dem Institut für angewandte Zoologie der Bayr. Forstl. Versuchsanstalt.)

Die Erforschung der Biocönose unserer Wälder gehört, wie Professor K. Escherich wiederholt betont hat, zu einer der vordringlichsten Arbeiten der forstentomologischen Wissenschaft. Denn nur dadurch werden wir einen Einblick bekommen können in die überaus komplizierten Zusammenhänge, auf denen der sogenannte organische Gleichgewichtszustand beruht. Wir werden, wenn wir über die Biocönose genauer unterrichtet sind, wohl auch einen klareren Einblick in die Ursachen der zu den Schädlingskatastrophen führenden Gleichgewichtsstörungen erhalten.

Bei den biocönotischen Forschungen muß selbstverständlich auch der tierische Inhalt der Waldstreu mitberücksichtigt werden. Auf Anregung von Professor Escherich habe ich mich der Aufgabe unterzogen, die Fichtenstreu daraufhin zu untersuchen, nachdem einige Jahre vorher der Indier Dr. Pillai im gleichen Institut die Fauna der Kiefernstreu studiert hat.¹⁾

Ich bediente mich bei meinen Arbeiten im großen und ganzen der von Pillai ausgearbeiteten Methodik. Ich benützte den gleichen Ausleseapparat (System Tullgren), nur umgab ich die Blechwand desselben mit einer isolierenden Schicht von Papier, um einen zu großen Wärmeverlust in dem ungeheizten Zimmer zu verhindern. Als Heizquelle verwendete ich zunächst eine 75 kerzige Osramlampe, deren Wirkung sich

¹⁾ Pillai, S. K., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Kiefernstreu-Untersuchungen. Zeitschr. f. angew. Entom. 1921. Bd. VIII.

aber bald als zu schwach herausstellte. Ich griff daher zu einer Zweihundertkerzen-Lampe, die eine Temperatur von durchschnittlich 44° C. erzeugte und damit eine völlig genügende Wirkung ausübte. Im Gegensatz zu Pillai, der die Streu siebte und nur das Gesiebsel zur Austrocknung verwandte, gab ich das ganze Streumaterial in den Apparat, da auch in den groben, nicht durchgesiebten Teilen eine Anzahl von Tieren haften.

Die Untersuchungen erstreckten sich über ein ganzes Jahr und wurden monatlich vorgenommen. Die Streu wurde verschiedenen Gegenden entnommen und zwar gewöhnlich abwechselungsweise in einem Monat in Eglharting bei München, im anderen Monat in Fall im bayerischen Gebirge; jedesmal wurde die auf einen Quadratmeter entfallende Streumenge untersucht. Infolge der wechselnden Dicke der Streuschicht war natürlich auch die Menge verschieden. Ich gebe daher bei jeder Monatsuntersuchung die Anzahl der Ausleseproben an, die gleichbedeutend mit der Anzahl der Siebeinsätze ist. Um die genaue Menge einer Probe festzustellen habe ich dieselbe gemessen und als Durchschnittsmaß einer Probe rund 3000 ccm ermittelt.

Obwohl ich mir bewußt bin, daß meine Untersuchungen nur Stückwerk sind, so glaube ich doch damit einen nicht uninteressanten Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu und damit der Biocönose unserer Wälder geliefert zu haben. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß es mir gelungen ist, eine Blattlaus in der Streu zu finden, die bisher für die Wissenschaft neu ist und die einer Gattung angehört, die bisher nur in Amerika vertreten war.

Ich kann mich hier nicht auf theoretische Erörterungen einlassen, sondern begnüge mich vorerst, meine Befunde wiederzugeben, da zu weitgehenderen Schlüssen noch wesentlich mehr Tatsachenmaterial erforderlich sein wird.

Der Befund.

Im folgenden sind die ausgelesenen Tiere nach Monaten zusammengestellt.

Bestimmt wurden die verschiedenen Arten von folgenden Herren:

Dr. Börner-Naumburg (Springschwänze und Aphiden), Dr. Dampf-Königsberg (Nematoden), Dr. Dingler-München (Cocciden), Dr. Engel-München (Dipteren), Dr. Escherich-München (Formiciden), Dr. Heymons-Berlin (Orthopteren und Neuropteren), Hüter-München (Staphyliniden), Pfarrer Kneissl-Oberalting (Milben), Kulzer-München (Coleopteren), Dr. Michaelsen-Hamburg (Würmer), Dr. von Rosen-München (Microlepidopteren), Dr. Ruschka-Weyer (Schlupfwespen), Seiff-München (Curculioniden und Ipiden), Teuber-München (Wanzen), Dr. Verhoeff-Pasing (Käferlarven), Benefiziat Weber-München (Mollusken). Allen diesen Herren sei auch hier verbindlichst gedankt.

November 1921.

Fichtenkultur aus Großhesselohe bei München. Ungefähr 15 Jahre alt. Schlüß und Wuchs mittel. Lage eben. Boden: lehmiger Kies bis kiesiger Lehm. Formation: Diluvium. Streu bestehend aus Nadeln, Zweigen, Zapfenschuppen, Holzstücken, Knospenschuppen und etwas Moos. Dicke der Streuschicht sehr wechselnd, 1—5 cm: ließ sich schlecht ablesen, da in gefrorenem Zustand. Gesammelt 12. November 1921. Zahl der Proben 18 = rund 54 000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Image | Tote Reste | |
|-------------------------|---------------|-----------|-------|---------------|---|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . | | in Mengen | | — | — |
| Eachytraeiden . . . | — | — | 3 | — | — |
| Diplopoden . . . | — | — | 131 | — | <i>Polyzenus lagurus</i> Latr. (128) |
| Springschwänze . . . | | in Mengen | | — | — |
| Acridier . . . | 2 | — | — | — | <i>Tettix bipunctatus</i> L. |
| Physopoden . . . | — | — | 4 | — | <i>Haplothrips aculeata</i> F. |
| Hemerobüiden . . . | 6 | 3 | — | — | — |
| Staphyliniden . . . | — | — | 22 | — | <i>Sipalia circellaris</i> Grav. (3) Unterfam. Aleocharinae (19) |
| Scarabaeiden . . . | — | — | — | 1 Rest | von <i>Geotrupes</i> spec.? |
| Canthariden . . . | 12 | — | — | — | — |
| Chrysomeliden . . . | — | — | 4 | — | Halticiden (2), <i>Phyllotreta</i> spec. (2) |
| Carelioniden . . . | 1 | — | 1 | 1 Rest | <i>Urodon</i> spec. (Image). |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 4 | — | <i>Baeus seminutum</i> Hal. ♀, <i>Ceraphron</i> spec. <i>Figites</i> spec., <i>Prophanurus umbripennis</i> Mayr. |
| Tenthrediniden . . . | — | 1 | — | 1 Puppenhülle | — |
| Cecidomyiden . . . | ¹⁾ | — | — | — | — |
| Andere Dipteren . . . | 98 | — | — | 1 Puppenhülle | — |
| Cicadinen . . . | 6 | — | — | — | — |
| Aphiden . . . | — | — | 15 | — | — |
| Cocciden . . . | — | — | 6 | — | <i>Newsteadia floccosa</i> Deg. |
| Microlepidopteren . . . | 16 | — | — | — | — |
| Spinnen . . . | — | — | 40 | 7 Reste | — |
| Milben | in Mengen | | | | — |

Unter den Canthariden-Larven befinden sich: *Dolichosoma lineare* Rossi (1), *Malachius bipustulatus* L. (1), *Cantharis albomarginata* Märk (1), *Ragonycha atra* L. (2), *Malthodes* (7).

Unter den Dipteren-Larven: *Therèva*, *Syrphiden* (*Syritta pipiens*?), *Bibio*, verschiedene Arten von *Sargus*, *Sciara* und *Chironomus*. Ich möchte hier gleich bemerken, daß ich bei den verschiedenen Monaten Puppen und auch Larven in Gläsern mit feuchtem Moos aufbewahrte, um sie zur Entwicklung gelangen zu lassen, was mir aber nicht immer glückte: wie z. B. auch die Tenthrediniden-Puppe und die *Hemerobius*-Cocoon dieses Monats nicht zur Entwicklung kamen.

¹⁾ Die Cecidomyiden-Larvenanzahl konnte nicht mehr festgestellt werden.

Dezember 1921.

Altholz aus Amtmannsbezirk Eglharting (Ebersberger Park), Oberbayern. 86 Jahre alt, etwas lichtgestellt. Unberecht (jedenfalls nicht in den letzten Jahren berecht). Wuchs mittel bis gut. Lage eben. Boden: lehmiger Sand mit Kiesbeimischung. Formation: Diluvium. Anflug von Fichte vorhanden. Etwas Schwarzwild im Revier. Dicke der Streuschicht im Mittel 5 cm. Streubestandteile: Nadeln, Zweige, Moos, Zapfen-, Knospen- und Borkeschuppen, Holzstücke, Flechtenteile und kleinere Wurzeln. Streu in gefrorenem Zustand. Gesammelt 3. Dezember 1921. Zahl der Proben 15 = rund 45000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|----------------------|-------|-----------|-------|----------------|---|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . | | in Mengen | | — | — |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 7 | — | — |
| Diplopoden . . . | — | — | 1 | — | <i>Polyxenus lagurus</i> Latr. |
| Chilopoden . . . | — | — | 1 | — | — |
| Springschwänze . . . | | in Mengen | | — | — |
| Forficuliden . . . | — | — | 1 | — | <i>Chelidura acanthopygia</i> Géné ♀ |
| Physopoden . . . | — | — | 6 | — | <i>Haplothrips aculeata</i> F. |
| Hemerobiiden . . . | 1 | 3 | — | — | — |
| Carabiden . . . | — | — | 1 | — | <i>Notiophilus biguttatus</i> F. |
| Staphyliniden . . . | — | — | 5 | — | <i>Mycetoporus Reichei</i> Pand. (1) <i>Trachyporus nitidulus</i> F. (1) <i>Xantolinus linearis</i> Oliv. (1) Unterfam. <i>Alecharinae</i> (2) |
| Epteriden . . . | 3 | — | 1 | — | — |
| Canthariden . . . | 2 | — | — | — | — |
| Curculioniden . . . | — | — | 5 | — | <i>Strophosoma coryli</i> L. |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 15 | — | <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀ (12) ♂ (1), <i>Anteris</i> sp. (1), <i>Lagynodes rufescens</i> Ruthe ♀ (1) |
| Tenthrediniden . . . | — | — | — | 1 Puppenhülle | — |
| Cecidomyiden ca. 300 | — | — | — | — | — |
| Andere Dipteren . . | 3 | — | — | 2 Puppenhüllen | Syrphiden (3) |
| Heteropteren . . . | — | — | 2 | — | <i>Chlorochroa pinicola</i> Mulz <i>Acalypta musci</i> Schrk. |
| Aphiden | — | — | 221 | — | — |
| Microlepidopteren | 18 | — | — | — | — |
| Afterskorpione . . . | — | — | 5 | — | — |
| Spinnen | — | — | 113 | — | — |
| Milben | | in Mengen | | — | — |

Aus den *Hemerobius*-Cocons entwickelte sich nichts. In einem wurde ein Parasit (Tachinen-Puppe) gefunden.

Januar 1922.

Altholz aus Forstamt Fall a. d. Isar (Oberbayern). Bestand ca. 100 Jahre alt. Unberecht. Fichte mit etwas Tanne gemischt und Buchenunterwuchs. Wuchs und Schluß gut bis mittel. Lage ziemlich eben. Böden: lehmiger Sand mit Kiesbeimischung. Formation: Diluvium. Dicke der Streuschicht 3—5 cm. Streu kam in großen gefrorenen Brocken an. Streu bestandteile Moos, Zweige, Nadeln, Zapfen- und Knospenschuppen, Holzstücke, Flechtenteile und kleinere Wurzeln. Gesammelt Ende Januar 1922. Zahl der Proben 10 = rund 30000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-------|---------------|--|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . | in Mengen | | | — | — |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 3 | — | — |
| Lumbriciden . . . | — | — | 9 | 1 Ei | <i>Allobophora (Dendrobaena) octaedra</i> Sav., juv. et pub. |
| Diplopoden . . . | — | — | 14 | — | <i>Lumbricus</i> sp. wahrsch. |
| Chilopoden . . . | — | — | 1 | — | <i>L. rubellus</i> Hoffm. pub. |
| Springschwänze . . . | in Mengen | | | — | — |
| Staphyliniden . . . | — | — | 7 | — | — |
| Pselaphiden . . . | — | — | 2 | — | <i>Quedius rufescens</i> Grav. (1), <i>Sipalia circellaris</i> Grav. (1), Unterfam. <i>Aleocharinae</i> (5) |
| Elateriden . . . | 8 | — | — | — | <i>Bythinus securiger</i> Reichenb. |
| Byrrhiden . . . | — | — | 1 | — | — |
| Canthariden . . . | 24 | — | — | — | <i>Byrrhus pilulae</i> L. |
| Cucujioniden . . . | — | — | 4 | 1 Rest | <i>Malthodes</i> |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 7 | — | <i>Sciaphilus asperatus</i> Bonsd. (3), <i>Otiorrhynchus salicis</i> Ström. (1) |
| Tenthrediniden . . . | — | — | — | 1 Puppenhülle | <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀ (6), <i>Lagynodes pallidus</i> Boh. (1) |
| Cecidomyiiden . . . ¹⁾ | — | — | — | — | — |
| Andere Dipteren ca. 240 | — | — | — | — | <i>Bibio</i> , <i>Syrphidae</i> , <i>Sciara</i> , <i>Mycetophila</i> ?, <i>Chironomus</i> sp., <i>Leptis</i> sp., <i>Fannia</i> sp. (3), <i>Tipula</i> sp. (1) |
| Aphiden . . . | — | — | 13 | — | — |
| Cocciden . . . | — | — | 23 | — | <i>Newsteadia floccosa</i> Deg. |
| Microlepidopteren | 7 | — | — | — | — |
| Afterskorpione . . . | — | — | 3 | — | — |
| Weberknechte . . . | — | — | — | Eier | — |
| Spinnen . . . | — | — | 5 | — | — |
| Milben . . . | — | in Mengen | — | — | — |
| Mollusken . . . | — | — | 21 | — | <i>Hyalinia nitens</i> Mich., <i>Fructicicola unidentata</i> Drap., <i>Vitrea contorta</i> Held. |

Die in diesem Monat erhaltenen Tiere befanden sich zuerst in Winterstarre und gewannen erst durch die Zimmerwärme ihre Beweglichkeit wieder.

¹⁾ Cecidomyiiden-Larven sind auch diesen Monat in der Streu vorhanden, doch konnte ihre Anzahl nicht mehr festgestellt werden.

Februar 1922.

Altholz aus Eggbarting. Derselbe Bestand wie im Dezember 1921. Tag der Streuentnahme 22. Februar 1922. Streu sehr feucht. Streubestandteile wie im Dezember 1921. Zahl der Proben 24 = rund 72000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|-----------------------|-----------|-----------|-------|-----------------|---|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . | | in Mengen | | — | — |
| Enchytraeiden . . | — | — | 69 | — | — |
| Lumbriciden . . | — | — | 1 | — | <i>Allolobophora (Dendrob.) octaedra</i> Sav. reif |
| Springschwänze . | | in Mengen | | — | — |
| Blattiden . . . | 1 | — | — | — | <i>Ectobius lapponicus</i> L. |
| Physopoden . . | — | — | 10 | — | — |
| Hemeroibiiden . . | — | 3 | — | 4 Puppenhüllen | — |
| Carabiden . . . | — | — | 5 | — | <i>Notiophilus biguttatus</i> F. (3), <i>Pterostichus oblongo punctatus</i> F. (2) |
| Staphyliniden . . | — | — | 30 | — | — |
| Coccinelliden . . | — | — | 1 | — | <i>Anatis ocellata</i> L. |
| Elateriden . . . | 5 | — | 4 | — | <i>Athous subfuscus</i> Müll. (3), <i>Dolopius marginatus</i> L. (1) |
| Canthariden . . | 132 | — | — | — | <i>Malathodes (fuscus?)</i> |
| Cerambyciden . . | — | — | 1 | — | <i>Pogonochaerus hispidus</i> Schrank |
| Formiciden . . | — | — | 2 | — | <i>Myrmica ruginodis</i> Nyl. |
| Schlupfwespen . . | — | — | 30 | — | <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀ |
| Tenthrediniden . . | — | 1 | — | 13 Puppenhüllen | — |
| Cecidomyiden . ca 500 | — | — | — | — | — |
| Andere Dipteren. . | 36 | — | — | — | Bibioniden |
| Aphiden . . . | — | — | 62 | — | — |
| Microlepidopteren . | 8 | — | — | — | — |
| Afterskorpione . . | — | — | 7 | 1 Rest | — |
| Spinnen . . . | — | — | 96 | — | — |
| Milben | in Mengen | | | — | — |
| Mollusken . . . | — | — | 1 | — | — |

Von 23 lebend erhaltenen Cecidomyiden-Larven entwickelten sich anfangs Mai (2. und 5. Mai 1922) je ein Imago; leider konnten dieselben nicht bestimmt werden, da sie schlecht konserviert waren. Aus der Tenthrediniden-Puppe kam am 8. April 1922 *Lophyrus frutetorum* Htg. heraus. Unter den Staphyliniden befinden sich: *Philonthus fuscipennis* Mnnh. (9), *Philonthus varius* Gyll. (1), *Mycetoporus bruneus* Mrsh. (1), *Sipalia circellaris* Grav. (3), *Othius myrmecophilus* Kiesw. (13), *Xantolinus linearis* Oliv. (2), Unterfam. *Aleocharinae* (1).

März 1922.

Altholz aus Eglharting. Gesammelt Ende März 1922. Streu mit Schnee bedeckt. Witterung kalt. Bestand, Streubestandteile (außer etwas Rohhumusbildung) wie im Dezember 1921. Zahl der Proben 10 = rund 30 000 cem Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|----------------------------|-----------|-----------|-------|-----------------|---|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . | | in Mengen | | — | — |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 92 | — | — |
| Chilopoden . . . | — | — | 2 | — | — |
| Springschwänze . . . | | in Mengen | | — | — |
| Hemeroibiiden . . . | — | 1 | — | 2 Puppenhüllen | — |
| Carabiden . . . | 12 | — | — | — | <i>Leistus</i> und <i>Pterostichus</i> ? Larven |
| Staphyliniden . . . | 2 | -- | 13 | — | <i>Othius myrmecophilus</i> Kiesw. (13), <i>Xantolininen</i> (Larven) |
| Byrrhiden . . . | — | — | 1 | — | <i>Byrrhus pilulae</i> L. |
| Elateriden . . . | 80 | — | 1 | — | <i>Dolopius marginatus</i> L. (Imago) |
| Canthariden . . . | 20 | — | — | — | <i>Malthodes</i> (19), <i>Ragonycha</i> (1) |
| Curculioniden . . . | — | — | 4 | 12 Reste | <i>Strophosomus coryli</i> L. (3), <i>Urodon</i> sp. (1) |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 45 | — | <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀ (42), <i>Ceraphron</i> sp. (1), <i>Platygaster</i> sp. (1), <i>Lagynodes pallidus</i> Boh. (1) |
| Tenthrediniden . . . | — | — | — | 20 Puppenhüllen | — |
| Cecidomyiden . . . ca. 300 | — | — | — | — | — |
| Andere Dipteren . . . | 40 | — | — | 2 Puppenhüllen | <i>Anthomyiden</i> , <i>Diptera nematoceara</i> Gen. ? sp. ? |
| Aphiden . . . | — | — | 16 | — | — |
| Microlepidopteren . . . | 3 | — | — | — | — |
| Afterskorpione . . . | — | — | 11 | — | — |
| Spinnen . . . | — | — | 67 | — | — |
| Milben | in Mengen | — | — | — | — |

In diesem Monat sollte die Streuentnahme eigentlich Fall treffen. Ich holte die Streu aber wieder aus Eglharting, da ich annahm, daß es im Gebirge im März noch tiefster Winter sei und ich deswegen wohl annähernd dieselben Ergebnisse erhalten würde wie im Januar. Die Elateriden-Larven überwintern scheinbar im mineralischen Boden, da ihre Zahl gegenüber dem Februar beträchtlich zunimmt (von 5 auf 80) und sie an der Grenze zwischen mineralischem Boden und Streu gefunden wurden.

April 1922.

Altholz aus Eglharting. Streu gesammelt Ende April 1922. Sehr regnerisches zum Teil noch kaltes Wetter. Bestand und Streubestandteile wie im Dezember 1921. Zahl der Proben 15 = rund 45 000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-----------------|---|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . in Mengen | | | | | |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 86 | — | — |
| Lumbriiden . . . | — | — | 1 | — | <i>Allolobophora (Dendr.) octaedra</i> Sav. reif |
| Chilopoden . . . | — | — | 29 | — | — |
| Springschwänze . . . in Mengen | | | | | |
| Copeognathen . . . | 1 | — | — | — | — |
| Physopoden . . . | — | — | 3 | — | — |
| Hemerobiiden . . . | — | — | — | 15 Puppenhüllen | — |
| Carabiden . . . | 4 | — | 3 | — | <i>Leistus</i> (Larven) <i>Notiophilus biguttatus</i> F. (3) |
| Staphyliniden . . . | 10 | — | 39 | — | Xantholininen und kleinere Staphyl. Larven. |
| Pselaphiden . . . | — | — | 2 | — | <i>Euplectus</i> sp. |
| Elateriden . . . | 144 | — | 3 | — | <i>Athous subfuscus</i> Müll. (3) |
| Canthariden . . . | ca. 40 | — | — | — | <i>Malithodes fuscus</i> ? |
| Curculioniden . . . | — | — | 4 | 13 Reste | <i>Strophosoma coryli</i> L. (2) <i>Sciarophylus asperatus</i> Bonsd. (2) |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 74 | — | <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀ (73), <i>Lagynodes rufescens</i> Ruthe ♀ (1) |
| Tenthrediniden . . . | — | — | — | 34 Puppenhüllen | — |
| Cecidomyiden . . . | 228 | — | — | — | — |
| Andere Dipteren . . . | 9 | — | 1 | 1 Puppenhülle | <i>Tipula</i> sp. (5), <i>Leptis</i> sp. (1) <i>Mycetophila</i> sp. (1) <i>Coenomyia ferruginea</i> (2) <i>Tachina</i> (Imago) |
| Aphiden . . . | — | — | 23 | — | — |
| Microlepidopteren . . . | 1 | — | — | — | — |
| Afterskorpione . . . | — | — | 11 | — | — |
| Spinnen . . . | — | — | 151 | — | — |
| Milben in Mengen | | | | — | — |

Die Streuentnahme aus Fall kam diesen Monat wegen eines Mißverständnisses leider nicht zustande; ich mußte daher die Streu wieder aus Eglharting nehmen.

Unter den Staphyliniden (Imagines) befinden sich: *Philonthus fusciplennis* Mnñh. (6), *Trachyporus ruficollis* Grav. (1), *Sipalia circellaris* Grav. (3), *Othius myrmecophilus* Kiesw. (21), *Xantolinus distans* Rey (6), *Aleocharinae* (2). — Eine Elateriden-Larve legte ich in eine Schale mit Moos zu einer größeren Dipteren-Larve, die über Nacht von ihr angefressen wurde.

Mai 1922.

Altholz aus Fall. Bestand ca. 80 Jahre alt. Fichtenbestand leicht gemischt mit Tanne und einzelnen Laubholz. Unberecht. Streuschicht ca. 3 cm dick. Tag der Entnahme 27. Mai 1922. Streubestandteile: Moos (hauptsächlich), etwas Buchenblätter, Zweige, Zapfen und Zapfenschuppen, Wurzelfaser und viel Hochwildlosung. Zahl der Proben 8 = rund 24000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste |
|-------------------------|-------|-----------|-------|----------------|
| | | | | Puppenhüllen |
| | | | | Eier |
| Nematoden . . . | | in Mengen | | — |
| Lumbriciden . . . | — | — | 28 | — |
| Diplopoden . . . | — | — | 27 | — |
| Chilopoden . . . | — | — | 44 | — |
| Springschwänze . . . | | in Mengen | | — |
| Hemeroibiiden . . . | — | — | — | 3 Puppenhüllen |
| Carabiden . . . | 1 | — | 4 | — |
| Staphyliniden . . . | 20 | — | 6 | — |
| Byrrhiden . . . | 3 | — | — | — |
| Pselaphiden . . . | — | — | 1 | — |
| Elateriden . . . | 38 | — | — | — |
| Chrysomeliden . . . | 1 | — | — | — |
| Curculioniden . . . | 1 | — | 6 | 2 Reste |
| Formiciden . . . | — | — | 1 | — |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 8 | — |
| Tenthrediniden . . . | — | — | — | 1 Puppenhülle |
| Cecidomyiden . . . | 49 | — | 15 | — |
| Andere Dipteren . . . | 13 | 2 | 3 | 3 Puppenhüllen |
| Heteropteren . . . | 2 | — | — | — |
| Aphiden . . . | — | — | 18 | — |
| Coccoiden . . . | — | — | 81 | — |
| Macrolepidopteren . . . | — | 1 | — | — |
| Microlepidopteren . . . | 10 | — | — | — |
| Afterskorpione . . . | — | — | 24 | — |
| Phalangiiden . . . | — | — | 5 | — |
| Spinnen . . . | — | — | 116 | — |
| Milben . . . | | in Mengen | | — |
| Mollusken . . . | — | — | 15 | — |

Allolobophora (Dendr.) octaedra Sav., pub. u. juv.
Octolasmium lacteum Orley,
reif, *Lumbricus rubellus*
Hoffmst.

Pterostichus unctulatus
Duft (4)
Oxytelinen, Xantolininen u.
Quedius (Larven)

Euplectus signatus Reichenb.

Sciaphilus asperatus
Bonsd. (6)
Formica rufa L.

Leptis sp. (7 Larv.), *Fannia*
sp. (5 Larv.), *Sciara* sp.
und *Chortophila* sp. (Ima-
gines)

Acalypta sp.
Newsteadia floccosa Deg.
Sessa sp.
Adela associatella Z. (5 Larv.)

Hyalinia nitens Mich. *Fructicola unidentata* Drap.,
Vitreo contorta Held, *Vitr.*
contracta Wstl., *Conulus*
fulvus Müll., *Arianta ar-*
bustorum L.

Unter den Staphyliniden-Imagines befinden sich: *Quedius rufipes* Grav., *Philonthus decorus* Grav. (1), *Xantolinus distans* Rey (2), *Aleocharinae* (2). Die Schlupfwesen sind: *Myrm. cleruchus* sp. ♀, ♂ (3), *Ceraphron claviger* Kieff. ♀ (1), *Lagynodes pallidus* Boh. (1), *Holacolus?* (1), *Tetrastichus* ♂ (1), *Platygaster* (1).

Juni 1922.

Altholz aus Eglharting. Gasammelt 26. Juni 1922. Bestand. Dicke der Streuschicht und Streubestandteile wie im Dezember 1921. Zahl der Proben 11 = rund 33000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Puppenhüllen | Tote Reste |
|----------------------------|-----------|-------|-------|-----------------|--|
| | | | | | Eier |
| Nematoden . . . | in Mengen | | | | |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 12 | — | — |
| Chilopoden . . . | — | — | 14 | — | — |
| Springschwänze . . . | in Mengen | | | | |
| Blattiden . . . | 1 | — | — | — | <i>Ectobius lapponicus</i> L. |
| Physopoden . . . | — | — | 4 | — | — |
| Hemeroibiiden . . . | — | — | — | 9 Puppenhüllen | <i>Notiophilus palustris</i> Duft. |
| Carabiden . . . | — | — | 1 | — | <i>Sipalia circellaris</i> Grav. (9) |
| Staphyliniden . . . ca. 40 | — | — | 20 | — | <i>Othius myrmecophilus</i> Kiesw. (5), <i>O. punctulatus</i> Goeze (1), <i>Xantolinus distans</i> Rey (4), <i>X. linearis</i> Oliv. (1) |
| Pselaphiden . . . | — | — | 2 | — | — |
| Ptiliiden . . . | — | — | 1 | — | <i>Trichopteryx atomaria</i> Kirby |
| Elateriden . . . | 76 | — | 1 | — | — |
| Canthariden . . . ca. 60 | — | — | — | — | <i>Malthodes</i> |
| Curculioniden . . . | — | — | 9 | 2 Reste | <i>Sciaphilus asperatus</i> Bonsd. (2) |
| Formiciden . . . | — | — | 1 | — | <i>Myrmica ruginodis</i> Nyl. |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 30 | — | <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀ |
| Tenthrediniden . . . | — | 1 | — | 13 Puppenhüllen | — |
| Cecidomyiden . . . | 239 | — | — | — | — |
| Andere Dipteren . . . | 3 | — | — | 1 Puppenhülle | <i>Anthomyiden</i> , <i>Dolichopus</i> ? <i>Tipula</i> sp. (1) |
| Heteropteren . . . | 1 | — | 1 | — | <i>Acalypta</i> sp. (Larve), <i>A. musci</i> Schrk. (Imago) |
| Aphiden . . . | — | — | 37 | — | — |
| Macrolepidopteren . . . | — | 1 | — | — | daraus am 12. Juli 1922 <i>Boarmia secundaria</i> Schiff. |
| Microlepidopteren . . . | 5 | — | — | — | — |
| Afterskorpione . . . | — | — | 14 | — | — |
| Spinnen . . . | — | — | 38 | — | — |
| Milben | in Mengen | | | | |

Enchytraeiden fand ich auch in Nadelresten; sie scheinen zur Zersetzung der Streu beizutragen.

Juli 1922.

Altholz aus Fall. Bestand wie in Tabelle VII. Tag der Streuentnahme 21. Juli 1922. Stark lebende Pflanzendecke, bestehend aus Gräsern, Moos, Sauerklee u. a. m., vielen Holzstücken, Rindenteilen, Zapfen, Zapfenschuppen und Zweigen. Streu sehr feucht. Zahl der Proben 11 = rund 33 000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larven | Puppe | Image | Tote Puppenhüllen | Reste Eier |
|---|-----------|-------|-------|-------------------|--|
| Nematoden . . . | in Mengen | | | — | — |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 197 | — | — |
| Lumbriciden . . . | — | — | 89 | — | |
| Allobophora (Dendr.) octaedra pub. u. juv., Lumbricus rubellus Hoffmst. reif, Allobophora (Bimastus) tenuis Eisen, reif u. juv. | | | | | |
| Diplopoden . . . | — | — | 328 | — | — |
| Chilopoden . . . | — | — | 33 | — | — |
| Springschwänze . . . | in Mengen | | | — | — |
| Forficuliden . . . | 1 | — | — | — | Forficula auricularia L. ♀ |
| Copeognathen . . . | 1 | — | — | — | — |
| Physopoden . . . | — | — | 21 | — | — |
| Hemeroibiiden . . . | — | — | — | 4 Puppenhüllen | — |
| Carabiden . . . | 13 | — | 3 | — | Pterostichus-Larven, P. oblongopunctatus F. (3), Oxyteliden (Larven), Sipalia circellaris Grav. (9), Xantholinus tricolor F. (1), Aleocharinae (7) |
| Ptiliiden | — | — | 1 | — | Trichopteryx atomaria Kirby |
| Elateriden | 91 | — | — | — | — |
| Canthariden | ca. 100 | — | — | — | Malthodes, Cantharis albomarginata Märk., Ragonychus atra L., Lamprorrhiza splendidula L. (1) |
| Curculioniden | — | — | 2 | 1 Rest | Scaphisoma asperatum Bonsd., Cleopus solani F. |
| Ipiden | — | — | 2 | — | Xyloterus lineatus Ol. |
| Formiciden | 3 | 7 | 2 | Eier | Myrmica ruginodis Nyl. |
| Schlupfwespen | — | — | 5 | — | Tetrastichus ♂, Ceraophrus ♂, Cinetus sp. ♂, Lagynodes pallidus Boh. (2) |
| Tenthrediniden | — | 1 | — | 2 Puppenhüllen | — |
| Cecidomyiden | 15 | — | 8 | — | — |
| Andere Dipteren | 94 | 1 | 1 | 2 Puppenhüllen | — |
| Cicaden | 2 | — | — | — | — |
| Aphiden | — | — | 4 | — | — |
| Cocciden | — | — | 20 | — | Newsteadia floccosa Deg. |
| Microlepidopteren | 2 | 1 | — | — | — |
| Afterskorpione | — | — | 19 | — | — |
| Spinnen | — | — | 61 | — | — |
| Milben | in Mengen | | | — | |
| Mollusken | — | — | 13 | — | Hyalinia nitens Mich., Vitrea crystallina Müll., Arion subfuscus Drap. |

Die Formiciden fand ich in der Streu in einem kleinen Nest aus Holzfasern und Erde bestehend. Unter den Dipteren-Larven befinden sich:

Leptis sp., *Siara* oder *Mycetophila*, Tabaniden?, *Fannia* sp. (3), Bibioniden (29), Tipuliden (4); die Puppe ist wahrscheinlich *Coenomyia ferruginea*, ich suchte sie zur Entwicklung gelangen zu lassen, doch ging sie mir leider infolge Pilzbefalls zugrunde. Die Imago: *Sympygnus* sp. ♀. Elateriden-Larven fand ich diesen Monat auch in Holzstücken des Streumaterials; ebenso fand ich Diplopoden (Juliden) in Zapfen desselben.

August 1922.

Altholz aus Eglharting. Bestand 64 Jahre alt. Wuchs mittel. Schluß etwas licht. Lage eben. Im Frühjahr 1920 berecht. Streuschicht 2–3 cm dick. Streu größtenteils aus Nadeln, Zweigen und ganz wenig Moos bestehend. Klima warm und trocken. Gesammelt 30. August 1922. Zahl der Proben 3 = rund 9 000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|-----------------------|-----------|-----------|-------|----------------|--|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . | | in Mengen | | — | — |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 49 | — | — |
| Asseln . . . | — | — | 2 | — | — |
| Springschwänze . . . | | in Mengen | | — | — |
| Physopoden . . . | — | — | 7 | — | — |
| Carabiden . . . | — | — | 1 | — | <i>Notiophilus palustris</i> Duft |
| Staphyliniden . . . | — | — | 13 | — | <i>Sipalia circellaris</i> Grav. (10), <i>Aleocharinae</i> (3) |
| Elateriden . . . | 17 | — | — | — | — |
| Canthariden . . . | 19 | — | — | — | <i>Malthodes</i> |
| Chrysomeliden . . . | — | — | 2 | — | <i>Phyllotreta</i> sp. |
| Curculioniden . . . | — | — | 1 | — | <i>Strophosomus coryli</i> L. |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 1 | — | <i>Anaphes</i> sp. |
| Tenthrediniden . . . | — | — | — | 7 Puppenhüllen | — |
| Cecidomyiden . . . | 20 | — | — | — | — |
| Andere Dipteren . . | 4 | — | — | — | <i>Dolichopus</i> sp., <i>Therèva</i> , <i>Tipula</i> sp. (2) |
| Heteropteren . . . | — | — | 3 | — | <i>Myrmecobia fenella</i> Tett. ♀ (2), <i>Atractotomus magnicornis</i> Fall (1) |
| Microlepidopteren . . | 1 | — | — | — | — |
| Weberknechte . . . | — | — | 2 | — | — |
| Spinnen . . . | — | — | 3 | — | — |
| Milben | in Mengen | | | — | — |

Phyllotreta sp. befand sich in einem leeren Tenthrediniden-Cocon (Zufallsaufenthalt?).

September 1922.

Altholz aus Fall. Bestand etwa 100 Jahre alt. Fichte mit Tanne gemischt und Buchenunterwuchs. Wuchs und Schluß gut. Lage eben. Dicke der Streuschicht etwa 3 cm. Stark lebende Pflanzendecke bestehend aus Gras, Moos und Sauerklee, dann Zweigen, Holzstücken und Borkeschuppen. Tag der Entnahme 15. September 1922. Wetter regnerisch und kalt. Zahl der Proben 6 = rund 18 000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|-------------------------|-------|-----------|-------|---------------|--|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . | | in Mengen | | — | — |
| Enchytraeiden . . . | — | — | 197 | — | — |
| Lumbriciden . . . | — | — | 19 | — | <i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmst. juv. <i>Allolobophora (Dendr.) octaedra</i> Sav. juv. u. pub. |
| Diplopoden . . . | — | — | 3 | — | — |
| Chilopoden . . . | — | — | 2 | — | — |
| Springschwänze . . . | | in Mengen | | — | — |
| Forficuliden . . . | 1 | — | — | — | <i>Chelidura acanthopygia</i> Géné ♂ |
| Hemerobüiden . . . | — | — | — | 1 Puppenhülle | — |
| Carabiden . . . | — | — | 2 | — | <i>Pterostichus unctulatus</i> Duft. |
| Staphyliniden . . . | 8 | — | 6 | — | <i>Quedius rufipes</i> Grav. (1) <i>Philonthus decorus</i> Grav. (1), <i>Domene scabricollis</i> Er. (1), <i>Sipalia circellaris</i> Grav. (1), <i>Aleocharinae</i> (2) |
| Byrrhiden . . . | 1 | — | — | — | — |
| Pselaphiden . . . | — | — | 1 | — | — |
| Elateriden . . . | 1 | — | — | — | — |
| Curelilioniden . . . | 6 | — | — | — | — |
| Ipiden . . . | — | — | 6 | — | <i>Xyloterus lineatus</i> Ol. |
| Formiciden . . . | — | — | 2 | — | <i>Myrmica ruginodis</i> Nyl. |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 6 | — | <i>Lagynodes niger</i> Kieff. ♂ (3), <i>Aspilota fuscicornis</i> Hab. (1), <i>Lagynodes pallidus</i> Boh. (2) |
| Cecidomyiden . . . | 39 | — | — | — | — |
| Andere Dipteren . . . | 13 | — | — | — | <i>Musciden</i> gen.? sp.? <i>Mycetophila</i> sp., <i>Chironomus</i> sp. <i>Newsteadia floccosa</i> Deg. |
| Aphiden . . . | — | — | 72 | — | — |
| Cocciden . . . | — | — | 5 | — | — |
| Microlepidopteren . . . | 1 | — | — | — | — |
| Afterskorpione . . . | — | — | 1 | — | — |
| Weberknechte . . . | — | — | 2 | — | — |
| Spinnen . . . | — | — | 18 | — | — |
| Milben . . . | | in Mengen | | — | |
| Mollusken . . . | — | — | 15 | — | <i>Hyalinia nitens</i> Mich. <i>Vitrea contorta</i> Held. <i>Arion subfuscus</i> Drap. (2). |

Die Käferlarven gehen schon zur Verpuppung oder Überwinterung in den mineralischen Boden, daher bloß eine Elateriden-Larve und 15 andere Coleopteren-Larven in der Ausbeute dieses Monats.

Oktober 1922.

Altholz aus Eglharting. Bestand und Streuzusammensetzung wie im Dezember 1921. Gesammelt 25. Oktober 1922. Wetter war sonnig, aber klar und kalt. Streu sehr feucht. Zahl der Proben 7 = rund 21000 ccm Streumenge.

| Tiergruppen | Larve | Puppe | Imago | Tote Reste | |
|-------------------------|-------|-----------|-------|----------------|---|
| | | | | Puppenhüllen | Eier |
| Nematoden . . . | | in Mengen | | — | — |
| Enchytraiden . . . | — | — | 393 | — | — |
| Chilopoden . . . | — | — | 1 | — | — |
| Springschwänze . . . | | in Mengen | | — | — |
| Hemeroibiden . . . | — | — | — | 2 Puppenhüllen | — |
| Carabiden . . . | — | — | 3 | — | <i>Notiophilus pallustris</i> Duft. |
| Staphyliniden . . . | 8 | — | 18 | — | Xantolininen (Larven) |
| Pselaphiden . . . | — | — | 2 | — | <i>Sipalia circellaris</i> Grav. (?) |
| Nitiduliden . . . | — | — | 2 | — | <i>Othius myrmecophilus</i> |
| Elateriden . . . | 7 | — | 2 | — | Kiesw. (5), <i>Xantolinus</i> |
| Canthariden . . . | 18 | — | — | — | <i>linearis</i> Oliv. (3), <i>Aleo-</i> |
| Curculioniden . . . | — | — | 3 | 1 Rest | <i>charinae</i> (5). |
| Schlupfwespen . . . | — | — | 3 | — | — |
| Tenthrediniden . . . | — | — | — | 9 Puppenhüllen | <i>Meligethes</i> sp. |
| Cecidomyiden . . . | 90 | — | — | — | <i>Dolopius marginatus</i> L. (2) |
| Andere Dipteren . . . | 3 | — | 2 | — | (Imago) |
| Heteropteren . . . | 1 | — | — | — | <i>Malthodes</i> |
| Aphiden . . . | — | — | 1 | — | <i>Scaphilus asperatus</i> Bonsd. |
| Macrolepidopteren . . . | — | 1 | — | — | (3) |
| Microlepidopteren . . . | 4 | — | — | — | <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀ |
| Afterskorpione . . . | — | — | 10 | — | — |
| Weberknechte . . . | — | — | 1 | — | — |
| Spinnen . . . | — | — | 31 | — | — |
| Milben . . . | — | in Mengen | | — | — |

Unter den Dipteren-Larven befinden sich: *Fannia* sp. (*Homalomyia*) (1), *Ceratopogon Braueri* Wasm. (2) (myrmecophil). Wasmann fand diese Larve im Juli 1891 in einem Nest von *Formica fusca* am Tamberge in Vorarlberg, in einer Höhe von ca. 1650 m, ebenso im März und April 1892 bei Davos in Graubünden in einer Höhe von 1600—1700 m in sehr vielen Nestern von *Formica fusca*. „Sie scheint — so schreibt Wasmann — eine Hochgebirgsart zu sein.“ Der Fundort Eglharting dürfte daher für diese Dipteren-Larve neu sein. Ich fand nur 2 Larven und zwar bloß einmal während der ganzen Untersuchung, nämlich im Monat Oktober. Sie scheint daher hier selten zu sein.

Wenn wir die Ergebnisse der Untersuchungen der einzelnen Monate überblicken, so können wir feststellen, daß eine Reihe von Tiergruppen in fast allen Streuproben in größeren oder kleineren Mengen vorhanden ist, während andere nur ab und zu in einzelnen Individuen wiederkehren. Erstere können wir als charakteristische Bestandteile der Fichtenstreufauna (von Oberbayern) ansehen.

Zu diesen gehören:

| | |
|---|--|
| Nematoden, | Schlupfwespen (und zwar zu ca. 80% <i>Ceraphron claviger</i> Kieff. ♀), |
| Enchytraeiden, | |
| Myriapoden (Diplopoden und Chilopoden), | Tenthrediniden (Puppenhüllen von <i>Lophyrus</i> und <i>Nematus</i>), |
| Springschwänze, | Cecidomyiden (Larven), |
| Carabiden (meist Imagines), | Andere Dipteren (Larven), |
| Staphyliniden (Larven und Imagines), | Aphiden, |
| Elateriden (hauptsächlich Larven), | Microlepidopteren (Larven), |
| Canthariden (Larven), | Afterskorpione, |
| Curculioniden (hauptsächlich Imagines), | Spinnen, |
| | Milben. |

In größten Mengen, meist nach mehreren Tausenden pro Quadratmeter Streu, treten auf:

Nematoden
Springschwänze
Milben } in den Tabellen als „in Mengen“ bezeichnet.

Erhielt ich doch monatlich durchschnittlich 2500 bis 3000 Milben¹⁾ und ebensoviele Springschwänze. Von den Nematoden kann ich keine annähernd genaue Zahl angeben, denn diese kleinen Würmer, die von der automatischen Auslese unberührt bleiben, wurden direkt aus der Streu entnommen und zwar monatlich nur in etwa 20—30 Exemplaren.

In großen Mengen, öfters nach Hunderten pro Quadratmeter Streu finden sich die Cecidomyiden-Larven. Leider konnten sowohl die Larven als auch die Imagines nicht bestimmt werden, wie schon oben erwähnt. Herr Dr. O. E. Engel vermutet, daß die Larven aus pflanzlichen Gallen stammen und zur Verpuppung in die Streu gehen. Die übrigen Dipteren-Larven fanden sich meist in geringerer Anzahl.

Mit der großen Zahl der Cecidomyiden hängt wohl auch das häufige Vorkommen von *Ceraphron claviger* Kieff. zusammen (80% aller gefundenen Schlupfwespen gehören dieser Art an), da die Ceraphorinen hauptsächlich in Cecidomyiden (und Aphiden) schmarotzen.

Als auffallend möchte ich noch hervorheben das zahlreiche Vorkommen der Elateriden-Larven (Drahtwürmer), unter denen die Larven von

¹⁾ Die Bestimmungsliste der Milben siehe im Anhang.

Schwankungen in der Zusammensetzung

| | November (Großhesselohe) | | | Dezember (Eghharting) | | | Januar (Fall) | | | Februar (Eghharting) | | | März (Eghharting) | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------|-----|--------------------------|----|-----------|------------------|------|----|-------------------------|----|------|----------------------|-----------|-----|----|
| | L. | P. | I. | T.R. | L. | P. | I. | T.R. | L. | P. | I. | T.R. | L. | P. | I. | |
| Nematoden | In Mengen | | | In Mengen | | | In Mengen | | | In Mengen | | | In Mengen | | | |
| Enchytraeiden | | | 3 | | | | | 7 | | | | 3 | | 69 | | |
| Lumbriciden | | | | | | | | | | | 9 | 1 | | 1 | | 92 |
| Asseln | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diplopoden | | | 131 | | | | | 1 | | | | 14 | | | | |
| Chilopoden | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 2 |
| Springschwänze | In Mengen | | | In Mengen | | | In Mengen | | | In Mengen | | | In Mengen | | | |
| Forficuliden | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| Blattiden | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Acridier | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Copeognathen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Physopoden | | | 4 | | | | | 6 | | | | | | 10 | | |
| Hemeroibiiden | 6 | 3 | | | 1 | 3 | | | | | | | 3 | 4 | | 1 |
| Carabiden | | | | | | | | 1 | | | | | 5 | | 12 | |
| Staphyliniden | | | 22 | | | | | 5 | | | | 7 | | 30 | | 2 |
| Fselaphiden | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 13 |
| Ptiliiden | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scarabaeiden | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Nitiduliden | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coccinelliden | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Byrrhiden | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| Elateriden | | | | | 3 | | 1 | | | | 8 | | 5 | 4 | | 80 |
| Canthariden | 12 | | | | 2 | | | | | 24 | | | 132 | | | 20 |
| Cerambyciden | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Chrysomeliden | | | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| Curelioniden | 1 | | 1 | 1 | | | | 5 | | | 4 | 1 | | | | 4 |
| Ipiden | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formiciden | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Schlupfwespen | | | 4 | | | | 15 | | | | 7 | | 1 | | 30 | 45 |
| Tenthrediniden | 1 | | 12 | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | 13 | |
| Cecidomyiden | ? | | | 300 | | | | | | ? | | | 500 | | 300 | |
| Andere Dipteren | 98 | | 1 | 3 | | | 2 | 240 | | | | | 36 | | 40 | |
| Heteropteren | | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| Cicadinen | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aphiden | | | 15 | | | | 221 | | | | 13 | | | 62 | | 16 |
| Cocciden | | | 6 | | | | | | | | 23 | | | | | |
| Macrolepidopteren | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Microlepidopteren | 16 | | | | | | 18 | | | | 7 | | 8 | | 3 | |
| Afterskorpione | | | | | | | | 5 | | | 3 | | | 7 | 1 | 11 |
| Phalangiiden | | | | | | | | | | | | *) | | | | |
| Spinnen | | | 40 | 7 | | | 113 | | | | 5 | | | 96 | | 67 |
| Milben | | In Mengen | | | | In Mengen | | | | In Mengen | | | | In Mengen | | |
| Molluscen | | | | | | | | | | | 21 | | | 1 | | |

*) = Eier, L. = Larve, P. = Puppe, I. = Imago, T.R. = Tote Reste oder Puppenhüllen

der Fichtenstreu im Verlauf eines Jahres.

| April (Eglharting) | | Mai (Fall) | | Juni (Eglharting) | | Juli (Fall) | | August (Eglharting) | | September (Fall) | | Oktober (Eglharting) | | |
|-----------------------|----|---------------|-----------|----------------------|-----------|----------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------|-----------|-------------------------|-----------|------|
| P. | I. | T.R. | L. | P. | I. | T.R. | L. | P. | I. | T.R. | L. | P. | I. | T.R. |
| n Mengen | | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | |
| 86 | | | | | 12 | | | 197 | | 49 | | 197 | | 393 |
| 1 | | | 28 | | | | | 89 | | | 19 | | | |
| | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | | | 27 | | | | | 328 | | | 3 | | | |
| | | | 44 | | 14 | | | 33 | | | 2 | | | |
| 1 Mengen | | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | |
| | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | 21 | | | 7 | | | |
| 3 | 1 | | 4 | 3 | | 4 | 9 | | 4 | | | 1 | | 2 |
| 39 | 20 | 6 | | 46 | 20 | | 13 | 3 | | 1 | | 2 | | 3 |
| 2 | | 1 | | | 2 | | 60 | 17 | | 13 | 8 | 6 | 8 | 18 |
| | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 38 | | | | | 75 | 1 | 91 | | 17 | | 1 | | 7 | 2 |
| | | | | | 60 | | 100 | | 19 | | | | 18 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 13 | 1 | 6 | 2 | | 9 | 2 | | 2 | 1 | 2 | | | 3 |
| | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | 1 |
| | | | | | | | | | 2 | | | 6 | | |
| 74 | | | 1 | | 1 | | 3 | 7 | 2 | | 2 | | | |
| | | | 8 | | 30 | | | 5 | | 1 | | 6 | | 3 |
| | | | | | | | | | | 7 | | | | 9 |
| 34 | | | 1 | 1 | 1 | 13 | | 1 | 2 | | 39 | | 90 | |
| | | | 49 | 15 | 239 | | | 15 | 8 | 20 | | | 3 | |
| 1 | 1 | 13 | 2 | 3 | 3 | | 1 | 94 | 1 | 2 | 13 | | 1 | 2 |
| | | | 2 | | 1 | 1 | | | | 4 | | | | |
| | | | | | | | | | | 3 | | | | |
| 23 | | | | | | | 2 | | | | | 72 | | 1 |
| | | | | | | | | | 4 | | | 5 | | |
| | | | | | | | | | 20 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | 18 | | 37 | | | 4 | | | | 72 | | 1 |
| | | | 81 | | | | | 20 | | | | 5 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | 19 | | 1 | | 4 | |
| | | | 10 | | | | | | | | 1 | | | 10 |
| | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | 31 |
| 151 | | | 24 | | 5 | 14 | | 61 | | 2 | | 2 | | 1 |
| | | | | | 116 | | | 38 | | 3 | | 18 | | |
| Mengen | | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | | In Mengen | |
| | | | | | | | | 13 | | | 15 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Athous subfuscus den größten Prozentsatz (75 %) ausmachen. Auch in der Kiefernreue stellen nach Pillais Befunden die Elateriden-Larven einen wesentlichen Bestandteil der Fauna dar. Auf welche Gründe die Anwesenheit der Drahtwürmer in der Waldreue zurückzuführen ist, diese Frage verdiente zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung gemacht zu werden.¹⁾

Ebenso sollte dem massenhaften Vorkommen der Milben und Springschwänze sowohl vom zoologischen als auch vom bodenkundlichen Standpunkt aus ein eingehendes Studium gewidmet werden.

Um die Schwankungen im Vorkommen der verschiedenen Tiere in der Reue während dem Verlauf eines Jahres zu zeigen, habe ich die übentstehende Tabelle zusammengestellt. Aus ihr ergeben sich die Einzelheiten ohne weiteres, so daß von einer besonderen Erklärung Abstand genommen werden kann.

Anhang.

Liste der in der Fichtenreue gefundenen Milben (bestimmt von Herrn Pfarrer Kneissl in Oberalting).

I. Oribatidae.

Phthiracarinae.

| | |
|----------------------------------|------------------------|
| <i>Phthiracarus carinatus</i> K. | |
| „ | <i>piger</i> Leop. |
| „ | <i>striculus</i> Koch. |
| „ | <i>berlesei</i> Oudm. |
| „ | <i>magnus</i> Nic. |
| „ | <i>globosus</i> K. |

Tritia ardua K.

Notaspidinae.

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| <i>Notaspis nitens</i> Nic. | |
| „ | <i>coleoptratus</i> L. |
| <i>Lepidozetes singularis</i> Berl. | |
| <i>Galumna lanceata</i> Oudm. | |
| „ | <i>filata</i> Oudm. |
| <i>Euxetes punctum</i> Koch. | |
| „ | <i>edwardsii</i> Nic. |
| „ | <i>mollicomus</i> Koch. |
| „ | <i>pallidulus</i> K. |
| „ | <i>cuspidata</i> Mich. |

Euxetes *gilvipes* Koch.

„ *orbicularis* K.
„ *rubens* K.

Murcia *piriformis* Nic.

„ *picipes* Koch.
„ *setosa* K.

Ceratozetes *gracilis* Mich.

Pelops *hirtus* Berl.

„ *laevigatus* Nic.
„ *occultus* Koch.
„ *acromius* Herm.
„ *auritus* K.

Oribatella *quadricornuta* Mich.

Tectoribates *tectus* Mich.

Serrariinae.

Serrarius *fusifer* Koch.

Camisiinae.

| | |
|------------------------------------|----------------------|
| <i>Camisia</i> <i>segnis</i> Herm. | |
| „ | <i>echinata</i> K. |
| „ | <i>horrida</i> Herm. |

¹⁾ Dies um so mehr, als man neuerdings nach Streudüngung vermehrten Drahtwurmbefall auf Feldern beobachtet haben will. Vgl. hierzu: Escherich, K., Streudüngung und Drahtwurmbefall. In: Forstwissenschaftliches Centralblatt. 15. Nov. 1924.

Camisia targionii Berl.
Platynothrus pel'ifer Koch.
Angelia silvestris Nic.
Hermannia convexa Berl.
Nanhermannia nana Berl.
 " *nana* Nic.
Hermaniella granulata Nic.
Eulohmannia ribagai Berl.

Oribatinae.

Oribata pulverulenta K.
 " *clavipes* Nic.
 " *verticillipes* Nic.

Eremaeinae.

Eremaeus hepaticus K.
Carabodes coriaceus Koch.
 " *cynocephalus* Koch.
Liacarus nitens Nic.
 " *ovatus* K.
 " *coracinus* K.
Oribella paolii Oudm.
Tectocepheus velatus Mich.
Oymberemaeus cymba Nic.
Tegeocranus latus Mich.
 " *cepheiformis* Mich.

Lucoppia lucorum K.
Oribatula exilis Nic.
 " *tibialis* Nic.
Luctobelba cornigera Berl.
Dameosoma falcatum Paoli.
 " *corrugatum* Berl.
 " *fallax* Paoli.
Cepheus bifidatus Nic.
Cepheus latus Koch.
Ceratoppia bipilis Herm.
Lohmannia ribagai Berl.
Neoliodes theleproctus Herm.

Hypochthoniinae.

Hypochthoniella pallidula Koch.
Brachychthonius brevis Mich.

II. Gamasidae.

Gamasinae.

Pergamasus crassipes L.
 " *runcatellus* Berl.
 " *theseus* Berl.
 " *oxygnellus* Berl.
 " *kempersi* Oudm.
 " *? minimus* Berl.
Eugamasus furcatus Can.
 " *cornutus* Can.
 " *sp.*
Macrocheles tridentinus Berl.
 " *sp.*
 " *longispinosus* Kram.
 " *alpinus* Berl.
Veigaia nemorensis K.
 " *cervus* Kram.
 " *transisalae* Oudm.
Amblygamasus septentrionalis Oudm.
Ologamasus pollicipatus B.
Pachylaelaps ♀.

Laelaptinae.

Eniphis ostrinus Koch.
Hypoaspis arcualis Koch.

Ascainae.

Asca peltata Koch.
 " *fimbriata* Koch.
Epicrius geometricus Can.

Uropodinae.

Discopoma pulcherrima Berl.
Trachytes aegrotus K.
 " *minimus* Trgdh.
Polyaspis patavinus Berl.
Cilliba minor Berl.
 " *cassidea* Herm.
Dinychus perforatus Kram.
Urodinychus tectus Kram.

III. Sarcoptidae.

Tyroglyphiden Nph. (*Hypopus*).

IV. Tarsonemidae.*Disparipes bombi* Mich.*Diversipes obovatus* P.*Rhaphignathus piger* Schrk.*Bdella longicornis* L.*Rhagidia gigas* Can.*Microthrombidium silvaticum* K.*Enemothrombium Oudemansi* Gem.*Cyta latirostris* Herm.**V. Trombidiidae.***Rhaphignathus clavatus* C. u. F.**Nachtrag.**

Nach Mitteilung von Herrn Oberregierungsrat Dr. C. Börner, Naumburg a. d. Saale, befindet sich unter den von mir in der Fichtenstreu gefundenen Aphiden die bisher in Europa noch nicht angetroffene nordamerikanische Gattung *Aspidaphis* mit einer neuen Art, die er als *Aspidaphis Escherichi* Börner beschreiben wird.

J R

Die Biologie von *Cryptocephalus pini* L.

(1. Mitteilung.)

Von

Heinrich Prell-Tharandt.

Nur recht selten begegnet man in der forstentomologischen Literatur der Angabe, daß über die Lebensweise irgend eines weit verbreiteten oder praktisch bedeutungsvollen Insekts, und insbesondere über seine Entwicklungsgeschichte noch fast gar nichts bekannt ist. Solche Lücken in unseren biologischen Kenntnissen pflegen dann weniger darauf zu beruhen, daß dem betreffenden Schädlinge nicht das erforderliche Interesse entgegengebracht worden ist, als vielmehr darauf, daß seine Biologie irgendwelche Besonderheiten aufweist. Die eingehendere Beschäftigung mit solchen wenig bekannten Insekten verspricht daher nicht nur, praktisch erwünschte Tatsachen beizubringen, sondern auch allgemein biologisch interessante Ergebnisse zu zeitigen.

Von den Schädlingen unserer Nadelhölzer gehört zu denjenigen, welche jeder Erforschung ihrer Biologie sich bisher zu entziehen wußten, der gelbe Kiefernblattkäfer, *Cryptocephalus (Disopus) pini* L.

Wohlbekannt ist es, daß dieser kleine Käfer gelegentlich in erheblicher Anzahl auftritt und dann durch Benagen der Nadeln eine gewisse Bedeutung als physiologischer Schädling von Kiefern gewinnen kann. Außer auf Kiefer ist er auch gelegentlich auf Weißtanne gefunden worden, und erst in neuester Zeit wurde sein Vorkommen auf Fichte festgestellt (Scheidter). Er scheint also ziemlich polyphag auf den einheimischen Nadelhölzern leben zu können. Wenn nebenher noch Strandhafer als Futterpflanze genannt wird (Calwer), so ist das sicher als überraschend zu bezeichnen. Trotzdem braucht die Angabe dieses Vorkommens keineswegs auf Irrtum beruhen, oder nur auf der Beobachtung zufällig ver-

flogener Käfer fußen, sondern man darf darin vielleicht einen Hinweis auf besondere, noch zu erkundende Lebensverhältnisse des Käfers erblicken.

Während man den Käfer selbst zweifellos nicht als selten bezeichnen darf, und während sein gelegentlich gehäuftes Auftreten ihn sogar zu den merklich schädlichen Forstinsekten verweisen kann, ist über die Lebensgeschichte seiner Jugendstadien äußerst wenig bekannt. So konnte noch in jüngster Zeit unser derzeitiges Wissen kurz mit den Worten zusammengefaßt werden: „Biologie noch ganz unbekannt“ (Rhumbler-Nüßlin 1922, S. 200).

Genau genommen ist dieses Urteil etwas zu streng. Seit langem liegt wenigstens eine zuverlässige Untersuchung über *Cryptocephalus pini* vor, die in verschiedener Aufmachung bei späteren Autoren wieder verwendet wird. Sie findet sich in der schönen Studie von Rosenhauer.

Alles, was wir über die Jugendgeschichte von *Cr. pini* wissen, fußt auf den Angaben von Rosenhauer, der ihn, allerdings ohne nennenswerten Erfolg, zu züchten versucht hat. Da die Rosenhauersche Habilitationsschrift schwer zugänglich ist, mögen seine grundlegenden Angaben hier *in extenso* wiedergegeben werden.

„*Cryptocephalus pini* L. Die Eier sind länglich zylindrisch, hell ockergelb; die Eihüllen $\frac{1}{3}$ Lin. lang, mit 5 - 6 Reihen unordentlich aneinander gereihter Kotlamellen von schmutzig dunkelbrauner Farbe, und wurden von den Weibchen im September gelegt. So wie mit dem Wachstum der Larven sich die Säcke etwas vergrößern, zeigten sich an ihnen ziemlich regelmäßige Längsrippen (Abb. 17). In dieser Größe starben die Larven ab. Ihr Körper war weißlich gelb, der Kopf dunkelbraun oben flach, die Stirn matt, die Kante nicht stark ausgebildet, der übrige Teil des Kopfes und die dunkelbraune Platte des ersten Brustringes glänzend glatt. Die Füße waren gelblichbraun, gegen das Ende wie gewöhnlich dunkler.“

Die Beobachtungen von Rosenhauer scheinen in der Literatur nicht kritisch behandelt worden zu sein. Ungeprüft dürften sie aber doch nicht geblieben sein, nur war es den späteren Untersuchern nicht möglich, sie irgendwie nennenswert zu ergänzen. So hat nach mündlicher Mitteilung W. Baer sich bemüht, den Käfer zu züchten. Das Resultat dieser schon lange zurückliegenden Zuchversuche war die Feststellung, daß es leicht gelingt, die Käfer zur Eiablage zu bringen, und daß die Eier sich gut entwickeln; die jungen Larven gehen aber bald zugrunde. Ebenso hat Scheidter, wie ich aus dem Handbuch von Escherich entnehme, sich um die Biologie von *Cr. pini* bemüht, doch scheinen auch seine Ergebnisse nicht über diejenigen von Rosenhauer herausgekommen zu sein.

Während nun Rosenhauer und seine Nachuntersucher bestrebt waren, die Lebensgeschichte des gelben Kiefernblattkäfers durch Aufzucht

aus dem Ei zu klären, ist es selbstverständlich möglich; die Frage noch von einem anderen Punkte her aufzurollen. Es muß gelinge, durch sorgfältige Nachsuche in befallenen Waldungen die Larven im Freien zu erbeuten. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn W. Baer ist Nitsche diesen Weg gegangen, indem er in Kiefernbeständen die Larvensäckchen und Kokons von *Cryptocephalen* einsammelte und aufzog. Merkwürdigweise erzüchtete er aber daraus niemals *Cr. pini*, sondern bloß andere Arten, so daß er schließlich seine Bemühungen aufgab.

Gegenwärtig liegen demnach die Dinge so, daß wir von den Larven von *Cryptocephalus pini* weder wissen, wie sie leben, noch wo sie leben, noch wie lange sie leben. Ja die Unklarheit geht so weit, daß wir noch nicht einmal die erwachsene Larve und die Puppe des gelben Kiefernblattkäfers kennen. Mit der Frage, woher auf einem Male die vielen Käfer kommen, stehen wir also noch vor einem Rätsel, dessen Lösung nur gelegentlich durch Hinweise auf die vermutlich analoge Entwicklung anderer *Cryptocephalen* versucht (Nitsche), aber doch noch keineswegs tatsächlich gegeben wurde.

Im letzten Jahre gelang es mir nun, eine Reihe von Beobachtungen zu machen, welche Licht auf die Biologie von *Cr. pini* werfen. Über einige dieser Beobachtungen soll daher im folgenden berichtet werden, während über weitere und über daran anschließende Versuche, welche noch des Abschlusses harren, bei späterer Gelegenheit Angaben folgen sollen.

I.

Das Verhalten der erwachsenen Larve und der Puppe.

Gelegentlich des starken Nonnenfraßes, welcher gegenwärtig die sächsischen Forsten heimsucht, widmete ich besonderes Interesse der Beobachtung und Untersuchung jener eigenartigen, künstlich erzwungenen Lebensgemeinschaft, welche sich unter den Leimringen an den Stämmen geleimter Bestände zusammenfindet.

In der zweiten Hälfte des Juni (1923) traf ich in der sächsischen Schweiz unter diesjährigen Leimringen eine Anzahl eigenartige braun gefärbte Säckchen an, welche einen ganz anderen Habitus besaßen, als die überall häufigen Säckchen der kleinen Psychiden, und welche in ihrer Form an die Kotsäckchen von *Clytra* erinnerten. Beim Öffnen zeigte es sich, daß die Säckchen auch von Larven bewohnt wurden, welche die größte Ähnlichkeit mit *Clytra*-Larven besaßen. Daß es sich um solche aber nicht handeln könne, ging ohne weiteres daraus hervor, daß die Säckchen nur etwa die halbe Länge der Clytrensäckchen besaßen, trotzdem aber schon erwachsen zu sein schienen, denn einige waren bereits mit einem kleinen Deckelchen verschlossen.

Alles wies darauf hin, daß es sich um Säckchen von Käfern handeln müsse, welche mit den Clytren nahe verwandt waren. So mußte sich ganz von selbst der Verdacht darauf lenken, daß es Larvensäckchen von *Cryptocephalus*-Arten seien. Die *Cryptocephalen* sind ja die einzigen Käfer, welche bekanntermaßen ähnliche Säcke bauen, und welche, was nach der Zahl der gefundenen Larven vorauszusetzen war, bei uns zu den häufigen Arten gehören.

Die Tatsache, daß die Kokons an Kiefernstämmen gesammelt waren, ließ es naheliegend erscheinen, daß in ihnen die lange gesuchten Jugendstadien von *Cryptocephalus pini* gefunden seien. Um darüber Gewißheit zu erlangen, versuchte ich die Aufzucht der Kokons und hatte damit auch Erfolg. Anfang Juli begannen dieselben zu schlüpfen und ergaben ausnahmslos *C. flavipes*. Die negativen Resultate von Nitsche hatten also leider ihre Bestätigung gefunden. Die an Kiefernstämmen gefundenen *Cryptocephalus*-Larven hatten nichts mit *C. pini* zu tun.

Dieses Auftreten von beliebigen *Cryptocephalus*-Arten an Nadelholzstämmen braucht nicht weiter zu überraschen. Durch Rosenhauer wissen wir ja von einer ganzen Anzahl von *Cryptocephalen*, daß ihre Larven am Boden leben und erst kurz vor ihrer Verpuppung an Gesträuch und Bäumen emporklettern. Zwischen dem Käfer und der Pflanze, an der sich die Larve zur Verpuppung niedergelassen hat, braucht also keinerlei weitergehender biologischer Zusammenhang zu bestehen. Nur der Zufall ist es also, welcher die Larven von Blätter verzehrenden *Cryptocephalen* an die Stämme von Nadelhölzern geführt hat und ja auch jederzeit sehr leicht führen kann.

Nachdem nun erst einmal das Interesse auf *C. pini* gelenkt war, suchte ich auch weiterhin nach *Cryptocephalen*-kokons. Während ich im Juni im Tharandter Wald noch nicht darauf gestoßen war, fand ich während der ersten Hälfte des Juli verschiedentlich die ominösen Kokons auch hier, und ebenso konnte ich in der zweiten Hälfte des Juli neues Material in der sächsischen Schweiz sammeln. Leider mußte ich Ende Juli verreisen und als ich Mitte August zurückkehrte, fand ich das Resultat der Aufzucht bereits abgeschlossen vor. Die Kokons waren recht gut geschlüpft und hatten fast ausnahmslos *C. pini* ergeben. Die erneute Zucht hatte also zu dem erhofften Resultate geführt.

Mit diesem Erfolg war auch erklärt, warum die früheren Versuche von Nitsche gescheitert waren. *Cryptocephalus pini* ist eine ausgesprochene Spätform, die kaum vor August im Freien angetroffen wird, während die Mehrzahl der anderen Arten, und darunter auch *C. flavipes*, ihre Flugperiode früher im Jahre besitzen. Rechnet man nun durchschnittlich etwa 3 Wochen für die Zeit, während deren der Kokon verdeckelt ist, so wird man annehmen müssen, daß die Larven kaum früher als höchstens einen Monat vor der Flugzeit an den Stämmen emporklettern. Wenn man also vor dem Juli *Cryptocephalen*-kokons im Nadel-

holzwalde einträgt, so wird man kaum auf *C. pini* rechnen dürfen, sondern nur andere zufällig auch dort vorkommende Arten erbeuten. Ich gebe wohl nicht fehl, wenn ich annehme, daß Nitsche sein Material zu früh eingetragen hatte und nicht darauf aufmerksam wurde, daß später noch mehr Larven unter den Leimringen erscheinen. Da er über seine Versuche nichts veröffentlicht hat, muß das aber eine Vermutung bleiben.

Nachdem die verschiedenen Zuchtproben gezeigt hatten, daß anfangs nur *C. flavipes*, später diese Art mit *C. pini* gemischt und schließlich nur *C. pini* auskam, suchte ich nochmals im Tharandter Walde die Stelle ab, wo ich verhältnismäßig die meisten Larven und Kokons im Juli erbeutet hatte. Während damals höchstens ein oder zwei Kokons an jedem Stämme zu finden waren, erwies sich jetzt der Besatz viel stärker. An den einzelnen Stämmen saßen oft bis zu einem Dutzend Säckchen, welche zum Teile geschlüpft waren. Daraus ging mit Sicherheit hervor, daß nach meinem ersten Absuchen am 10. Juli erst der Hauptaufstieg stattgefunden hatte. Für künftige Versuche zur Beschaffung von biologischem Material des gelben Kiefernblattkäfers wird das stets im Auge zu behalten sein.

Das systematische Einsammeln von *Cryptocephalensäckchen* führte nun nicht bloß zur erstmaligen Feststellung der erwachsenen Larve und der Puppe von *C. pini*, sondern zeigte auch in anderer Richtung recht bemerkenswerte Resultate.

Zunächst ergibt sich daraus, daß die Larvensäckchen unterhalb des Leimringes auftreten, ohne weiteres die Feststellung, daß auch die Larven von *C. pini*, genau so wie die der anderen bisher erforschten *Cryptocephalen*, ihre Entwicklung am Boden durchmachen. Dieses Resultat war zu erwarten, nachdem es noch nie gelückt war, die Larven durch Klopfen zu erbeuten: immerhin war das aber noch nicht bindend, weil sie auch als Flechtenfresser an den Stämmen ihr Leben hätten führen können.

Die überwiegende Mehrzahl der erbeuteten Kokons saß unmittelbar am Leimring. Das zeigte, daß die Larven unter normalen Verhältnissen wohl noch weiter am Stamme hinaufgestiegen sein würden. Bei sorgfältiger Nachsuche fand ich aber nicht selten auch in größerer Entfernung unterhalb des Leimringes noch Kokons. Daraus entnehme ich, daß die Larven sich, auch wenn sie nicht aufgehalten werden, in verschiedenen Höhen des Stammes zur Verpuppung niederlassen, und daß sie vielleicht doch nicht sehr viel höher geklettert wären, wenn sie der Leimring nicht schon etwa 1,20 m über dem Boden festgehalten hätte.

Die zur Verpuppung bereiten Larven hatten sich meist fest in Spalten der Rinde hineingepreßt. Vielfach waren die Kokons derart eingeklebt, daß es kaum möglich war, sie mit der Pinzette heil herauszuziehen.

Sehr oft ließ sich erkennen, daß die Säckchen an der Unterlage angeklebt waren. Da das Bindemittel sehr spröde war, dürfte es sich wohl um dieselbe Kotmasse handeln, welche auch zum Bau der Säckchen selber dient. In der Regel waren die Säckchen mit der Mündung nach oben befestigt; manchmal waren sie wohl auch mehr oder weniger wagerecht gestellt. Mit der Mündung nach unten befestigte Kokons konnte ich nirgends beobachten.

Sehr merkwürdig war das Verhalten dem Leimring gegenüber. Überall konnte man sehen, daß die aufsteigenden Insekten den Leim, wohl wegen seines asphaltartigen Geruches, gemieden hatten und sich in einiger Entfernung davon aufhielten. Am schönsten zeigten das die spärlichen Schleier von Spiegelräupchen der Nonne, welche im wesentlichen erst einen oder mehr Zentimeter unter dem Leimring begannen. Auch die Gespinstsäckchen der Psychiden waren meist in einem gewissen Abstande vom Leimringe angeheftet. Ganz anders vorhielten sich die *Cryptocephalen*. Sie waren bis an den Leim herangewandert und hatten an schwach geröteten Stämmen sich in Rindenspalten oft ganz unter den Leimring darunter gequetscht. Aber auch wo das nicht der Fall war, hatten sie augenscheinlich öfter versucht, den Leimring zu überwinden, denn viele hatten sich mit der Mündung des Sackes in den Leim eingebohrt und saßen so fest darin, daß die Gehäuse förmlich daraus herausgezogen werden mußten.

Anfänglich schien der Leim den Larven nichts geschadet zu haben. Die im Juni und Juli eingesammelten Kokons waren fast ausnahmslos mit Leim besudelt und ergaben doch recht vollständig ihre wohlentwickelten Käfer. Auf die Dauer dürfte aber die Sachlage sich ändern, und der Leim giftig wirken. Die im September gesammelten Kokons, welche außerhalb des Leimringes saßen, waren bis auf wenige Ausnahmen geschlüpft. Die am Leimringe selbst sitzenden Säckchen waren großenteils nicht verschlossen oder nur mit einem Diaphragma versehen. Fast alle diese und ebenso die meisten normal geschlossenen Kokons enthielten nur tote Larven, Puppen oder Käfer. Der Prozentsatz der am Leim anhaftenden und trotzdem geschlüpften Kokons war nur sehr gering. Danach hat es den Anschein, als ob die länger andauernde Einatmung des Leimgeruches doch die Käfer zugrunde richtet.

Ein ganz besonderes Interesse beanspruchten naturgemäß die Bestände, welche bevorzugte Fundplätze der Larven waren. *C. pini* gilt als ein typisches Kiefern insekt, und deshalb war es nicht anders zu erwarten, als daß die *Cryptocephalen* kokons von Kiefern dieser Art angehörten. Das Material, welches ich an verschiedenen Stellen der sächsischen Schweiz sammelte, stammte denn auch größtenteils aus Mischbeständen von Kiefern und Fichten. Wenn dabei Kiefern und Fichten gleichmäßig besetzt waren, so brauchte das nach den eingangs gemachten Bemerkungen nicht weiter überraschen. Waren doch auch an eingesprengten Buchen die Säckchen in

ähnlicher Weise zu finden. Die ersten Säckchen im Tharandter Walde stammten auch aus einem Kiefernstangenholze, aber dort war der Befall recht dürftig, so daß ich nur vereinzelte Stücke zusammenbringen konnte.

Wesentlich günstiger war dann die Ausbeute in einem alten Fichtenbestande. Hier war es, wo ich schon anfänglich fast an jedem Stamm ein oder zwei Säckchen fand, und wo später sich der verhältnismäßig intensive Befall mit durchschnittlich 3—12 Säckchen pro Stamm ergab. Danach wäre also nicht ein reiner Kiefernbestand, sondern ein reiner Fichtenbestand von den Käfern vorgezogen worden. Das ist deshalb besonders bemerkenswert, weil bisher nur die Kiefer als typische Futterpflanze des Käfers bekannt geworden ist, worauf ja schon die Bezeichnung als gelber Kiefernblattkäfer hinweist. Tannen und Fichten gelten demgegenüber nur als gelegentlich befressene Futterpflanzen, auf welche die Käfer etwa durch Verfliegen geraten sein mögen. Hier handelte es sich aber um einen Fichtenbestand, der so weit von dem nächsten Kiefernbestand entfernt war, daß an ein zufälliges Überfliegen von dort kaum zu denken war. Auf Grund dieses Fundortes würde also die Fichte nicht nur zu den Futterpflanzen schlechthin, sondern sogar zu den wichtigsten Futterpflanzen von *C. pini* zu rechnen sein.

Daß im Tharandter Walde die Kiefer weniger begünstigt war, mag einen äußeren Grund besitzen. Der untersuchte Kiefernbestand war relativ licht und besaß nur eine verhältnismäßig dürftige Bodendecke über dem Sande. Bei starker sommerlicher Besonnung war der Untergrund daher staubtrocken und sehr stark erhitzt. Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, daß diese biologischen Bedingungen störenden Einfluß auf die *Cryptoccephalusrarven* ausübten und so die Besiedelung mit den Käfern hemmten. In dem Fichtenbestande war unter dem dichten Dache der hohen Kronen die Insolation des Bodens sehr viel geringer. Daher war der Untergrund auch im allgemeinen weniger dürr, und eigentlich nirgends als staubtrocken zu bezeichnen.

Dieser Fichtenbestand bot noch in anderer Richtung außerordentlich wertvolle Unterlagen für die Erkundung der Biologie von *C. pini*. Bei einer genauen Inspektion der Bodendecke mußte es sich ohne weiteres feststellen lassen, wovon sich die Larven ernähren. Ein derartiger Rückschluß durfte deshalb um so eher gewagt werden, als die Säckchen nicht am Rande des Bestandes, sondern in seiner Mitte am häufigsten anzutreffen waren. An ein Einwandern der kleinen Larven auf große Strecken war aber kaum zu denken. Die Bodendecke im Innern des Bestandes und ihre Vegetation muß also die Nahrungsquelle für die Larven darstellen. Um so überraschender war es daher, daß der Bestand im Inneren fast völlig frei von jeder Bodenvegetation war. Nur einige verstreute Grasbüschel und kümmerliche Moosflecke unterbrachen die einförmige Nadelstreu. Wenn man also, wie das wohl nicht mehr zu umgehen ist, annimmt, daß die Larve von *C. pini* in Übereinstimmung mit den Larven

anderer *Cryptocephalus*-Arten ihr Leben am Boden verbringt, so ist man zu der weiteren Annahme gezwungen, daß sie in der fast vegetationslosen Streu ihre Nahrung zu finden vermag.

Alle eingesammelten *Cryptocephalus*-Larven hatten ihre Fraßperiode schon abgeschlossen. Es war also nicht mehr möglich, durch Fütterungsversuche direkt ihre Ernährungsweise festzustellen. Das Wesentliche ist vielmehr zunächst nur, daß es jetzt endlich gelang, die bisher unbekannte Larve eines relativ häufigen Schädlings zu hunderten im Freien zu erbeuten und aus den dabei beobachteten Nebenumständen wichtige Hinweise auf die Lebensweise abzuleiten.

Über Teeschädlinge in Niederländisch-Indien und ihre Bekämpfung.

II.

Über ein schädliches Massenauftreten von *Phytorus dilatatus* Jac. (*Chrysomel. Eumolp.*)

Von

Dr. R. Menzel,

Entomologe an der Teeversuchsstation Buitenzorg, Java.

(Mit 10 Abbildungen.)

Bis hieher sind Chrysomeliden als Teeschädlinge von keiner großen Bedeutung gewesen. Wohl verursacht in Britisch-Indien seit längerer Zeit schon eine Clytrine, *Diapromorpha melanopus* Lac.¹⁾ in gewissen Distrikten einigen Schaden, indem die Käfer Löcher in die Blätter und jungen Triebe fressen. Auf Java und Sumatra hingegen sind bis jetzt, abgesehen von vereinzeltem Auftreten einiger Arten (z. B. *Aulacophora*) keine Berichte über ein schädliches Massenvorkommen in Teeanpflanzungen bekannt geworden.

Im Jahre 1921 jedoch erhielt die Teeversuchsstation in Buitenzorg Bericht aus Sumatra, daß dort auf einer jungen Teeplantage durch einen Käfer großer Schade verursacht werde. Es handelte sich um *Phytorus dilatatus* Jac., der schon früher auf Sumatra aus Tee signalisiert wurde, damals aber keine Veranlassung zu ernsthafter Bekämpfung gab. So steht im Jahresbericht der Versuchsstation Avros in Medan 1917/18 zu lesen, daß eine kleine, 3—4 mm lange Chrysomelide, *Phytorus* sp., auf einer Teeplantage die jungen Teeblätter („poetjoek“) anfresse. Es wurde angeraten, die Tiere morgens früh abzuschütteln — oder zu klopfen auf untergelegte Tücher, von wo sie dann leicht einzusammeln seien.

Während es sich bei diesem seit einigen Jahren bekannten harmlosen Auftreten um bereits mehrere Jahre alte Teesträucher handelte, wurde der Käfer auf der oben erwähnten, noch jungen Plantage plötzlich zu einer wirklichen Plage, die an Ort und Stelle untersucht werden mußte.

¹⁾ Watt und Mann, The pests and blights of the Tea Plant. Second Edition. Calcutta 1903. Nach M. Jacoby und H. Clavareau (Genera Insectorum, Fascikel 49, 1906) ist diese Art identisch mit *Diapromorpha pallens* Olivier.

An dieser Stelle sei den Herren Pflanzern auf Sumatra für ihr freundliches Entgegenkommen bestens gedankt, vor allem Herrn C. G. Slotemaker auf Naga Hoeta, der mir mit manch wertvollem praktischen Ratschlag jederzeit hilfreich zur Seite stand.

Systematik.

Phytorus dilatatus Jac. gehört in die Subfamilie *Eumolpinae* und hier wiederum in die Gruppe *Typophorini*, deren Vertreter in Afrika, im südlichen Rußland und Asien, auf den Philippinen, Sundainseln, Neu Guinea und in Amerika vorkommen.

Von der Gattung *Phytorus* Jac. waren bis vor einigen Jahren¹⁾ 16 Arten bekannt und zwar die Hälfte von den Philippinen, während die übrigen sich auf Java, Sumatra, Borneo, Malakka und Tonkin verteilen. Von Java werden die beiden Arten *dilatatus* Jac. und *Fruhstorferi* Jac. gemeldet, während *nigrolimbatus* Lef. und *pinguis* Baly auf Sumatra leben.

Als weiteren Fundort von *Ph. dilatatus* gibt Clavareau Singapore an und so ist das Vorkommen dieser Art auf Sumatra weiter nicht überraschend, zumal sie von dort bereits durch Hagen²⁾ zusammen mit *Ph. simplex* Lef. signalisiert wurde. Bemerkenswerter jedoch ist die Tatsache, daß die Erstbeschreibung von *Ph. dilatatus* sich nur auf das ♂ gründet und daß *Ph. simplex* als das ♀ von *Ph. dilatatus* betrachtet werden muß. In seiner Beschreibung von *Ph. dilatatus* schreibt nämlich Jacoby:³⁾ "Elytra convex the sides from the base to the middle greatly dilated and at the same time flattened." Dies trifft wohl zu für das ♂, welches 3¹/₂–4 mm breit ist, während beim ♀ hingegen die Flügeldecken nicht verbreitert sind (Breite höchstens 3 mm). Die beiden Geschlechter, deren Körperlänge zwischen 4¹/₂ und 5 mm variiert, sind durch dieses Merkmal leicht voneinander zu unterscheiden.

Auch bei *Ph. cyclopterus* Lef. kommt dieser Geschlechtsunterschied vor (♂ 3,5 mm breit, ♀ 2,5 mm), während bei *Ph. latus* Weise die Flügeldecken in beiden Geschlechtern in ein „Seitendach“ erweitert sind,⁴⁾ wobei freilich das ♂ ebenfalls beträchtlich breiter (7 mm) ist als das ♀ (5¹/₂ mm).

Daß *Ph. simplex* Lef. als das ♀ von *dilatatus* betrachtet werden muß, geht aus folgendem hervor. Da *Ph. dilatatus* auch in Buitenzorg vorkommt, schickte ich zur Sicherheit Material von Sumatra und Java ans Berliner Zoologische Museum, wo sich die Chrysomelidensammlung von J. Weise befindet. Als Antwort erhielt ich den überraschenden Bescheid, daß es sich für beide Fundorte um je 2 Arten handle, nämlich *Ph. dilatatus* mit verbreiterten und *Ph. simplex* mit normalen Flügeldecken.⁵⁾ Da es sich nun aber nach meinen Beobachtungen um eine einzige Art handelt, deren Ge-

¹⁾ Clavareau, H., *Chrysomelidae: 11. Eumolpinae*. Coleopterorum catalogus von W. Junk & S. Schencking, Pars 59. Berlin 1914.

²⁾ Hagen, B., Die Pflanzen- und Tierwelt von Deli auf der Ostküste Sumatras, S. 238. Leiden 1890.

³⁾ Jacoby, M., Descript. of new Genera and Species of Phytophagous Coleoptera I. Ann. Mus. Civ. Genova XX, 1883/1884, S. 226. Diese Publikation war mir nicht zugänglich. Herr Prof. Dr. A. Reichensperger (Freiburg, Schweiz) war jedoch so liebenswürdig, mir eine Abschrift zu schicken, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danken möchte.

⁴⁾ Weise, J., Chrysomeliden der Philippinen III. Philipp. Journ. Sci., Manila. Vol. 21, Nr. 5, Nov. 1922, S. 482.

⁵⁾ Für die Determinierung, durch welche ungewollt Licht in die Systematik von *Phytorus* gebracht wurde, sei auch hier der beste Dank ausgesprochen.

schlechter sich durch obiges Merkmal unterscheiden, ist *simplex* als das ♀ von *dilatatus* zu betrachten. Damit stimmt auch die geographische Verbreitung gut überein; beide Arten wurden früher schon von Malakka (Clavareau, l. c.) und Sumatra (Hagen, l. c.) gemeldet. Es zeigt sich in diesem Falle wieder einmal deutlich, wie erwünscht es ist, daß das Studium von Systematik und Biologie Hand in Hand gehe.

Im übrigen stimmen die Männchen von *dilatatus* mit der Beschreibung von Jacoby völlig überein. Die Gattungsdiagnose von Jacoby (l. c.) wäre freilich insofern zu berichtigen, als die Angabe über die Elytren („their outer margin dilated and flattened“)

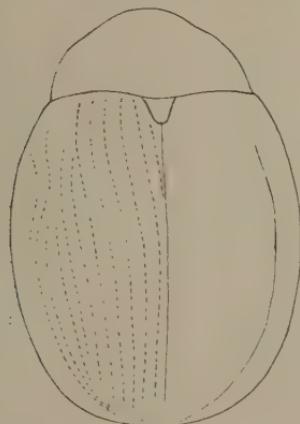


Abb. 1.

Phytorus dilatatus Jac. ♂ (dorsal). (Sumatra.)

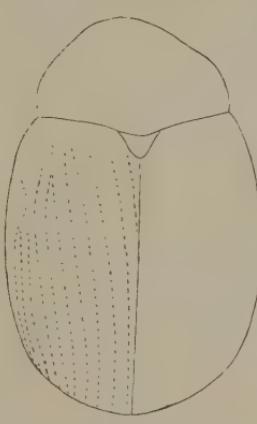


Abb. 2.

Phytorus dilatatus Jac. ♀ (dorsal). (Sumatra.)

eben nur für das männliche Geschlecht gilt, ein Merkmal, das nach Jacoby bei keinem anderen Typophorinengenus vorkommt. Generell ist auch der bezahnte Femur des 3. Beinpaars. Da mir aus der Literatur keinerlei Abbildungen von *Ph. dilatatus* bekannt sind.¹⁾ seien hier wenigstens die Körperumrisse dargestellt (s. Abb. 1 u. 2), vor allem auch um den Unterschied zwischen ♂ und ♀ darzustellen.

Vorkommen, Schaden, Bekämpfung.

Vorkommen. Bekannt war, daß diese Art auf Java wie auf Sumatra öfters in Gärten (an Rosen, Dahlien, Erdbeeren, ferner Gemüsen wie Kohl, Bohnen, Salat) schädlich auftreten kann. Von wilden Pflanzen nennt Corporaal²⁾ *Amaranthus* sp., *Melastoma* sp., *Ficus hispida*, *Grewia celtidifolia* und *Urena lobata*; letztere soll der Käfer bevorzugen. Ich selber fand ihn im Urwald vor allem auf *Ficus*, außerdem auf *Saurauja distasosa* (nahe verwandt mit der Familie Theaceae) und auf *Solanum verbascifolium*.

¹⁾ Wohl gibt Dr. Bernard in „De Thee“ Nr. 4, 1921 einige Abbildungen, doch dürften diese hauptsächlich für die Pflanzen bestimmten Mitteilungen in Europa schwer zugänglich sein.

²⁾ Nach brieflicher Mitteilung von Herrn J. B. Corporaal, damals Entomologe an der Versuchsstation Avros in Medan (Sumatra O. K.).

Ferner trat er in einer kleinen Cassavepflanzung (*Manihot utilissima*), die den Eingeborenen gehörte, in großen Mengen auf, doch ohne Schaden anzurichten. Die Tiere waren wohl hie und da in den jungen Blattknospen zu finden, fraßen aber ausschließlich die untersten alten Blätter an.

Einmal fand ich *Phytorus* auf *Ricinus* in einem Garten. Der ursprüngliche Aufenthaltsort des Käfers dürfte wohl der Urwald sein. In die betreffende Teeplantage gelangte er sehr wahrscheinlich von einem benachbarten großen Gemüsegarten aus, wo er plötzlich in großen Mengen auftrat. Da sich in der Nähe ein kleines Stück Urwald befand, wo der Käfer ebenfalls vorkam und von wo er vielleicht infolge Fällens von Bäumen vertrieben wurde, ist anzunehmen, daß er von dort in den Gemüsegarten überflog und von diesem schließlich in die benachbarten Tee-gärten. Damit würde auch die Zeitfolge seines Auftretens an den genannten Örtlichkeiten übereinstimmen.

Im Tee setzte er sich im Laufe der Zeit fest, was um so eher möglich war, als die Teesträucher infolge ihres geringen Alters noch nicht geschnitten werden konnten.

Schaden. *Phytorus dilatatus* frisst kleine Löcher in die jungen und auch älteren Blätter der jungen Teesträucher, so daß sie schließlich völlig durchlöchert sind, vertrocknen und später abfallen. Aber auch die Blattstiele und jungen Zweige werden angenagt, was sicher eine Schwächung der jungen Sträucher zur Folge hat.

Bei einem starken Auftreten findet man hunderte von Exemplaren auf einem Strauch, auf einem Blatt oft 20—30 Stück. Sobald man sich ohne Vorsicht nähert, lassen sich die Käfer fallen, wobei ein regenartiges Geräusch entsteht. Die zu Boden gefallenen Tiere stellen sich eine Weile tot, um dann wieder auf denselben oder einen benachbarten Strauch zu fliegen.

Die größte Fraßtätigkeit wird nachts entwickelt; ging man in der Dunkelheit mit einer Laterne in die betreffenden Teegärten, so schwärmt die Käfer lebhaft herum; so stark war ihre Freßlust, daß sie selbst den homo sapiens angriffen: deutlich waren ihre Bisse auf den Händen und im Gesicht zu verspüren. Viele kopulierende Pärchen sah man ferner nachts, doch findet Kopulation auch tagsüber statt.

Hauptsächlich zur Nachtzeit geht das Überfliegen nach benachbarten, noch intakten Gebieten vor sich. Auf diese Weise breitet sich die Plage von einem anfänglichen Herd auf immer weitere Teile der Pflanzung aus.

Bei Tage findet man die Käfer wie gesagt auf den Blättern, an den Stengeln und jungen Zweigen, sowie in den Blattknospen. Die älteren Blätter sind öfters eingerollt und verkrümmt, und in den so entstandenen Schlupfwinkeln halten sich die Käfer tagsüber mit Vorliebe auf. (Dasselbe war auch bei der Cassave zu beobachten.) Bei Beunruhigung kriechen sie aus den Blattfalten hervor und fliegen weg oder lassen sich zu Boden fallen.

In noch nicht beschädigten Teilen der Plantagen, oft mehrere hundert Meter von einem Herde entfernt, waren öfters am frühen Morgen ver einzelte Käfer in den Trieb spitzen der jungen Pflanzen zu finden. Sie waren beim nächtlichen Schwärmen, oft vielleicht mit Hilfe des Windes, dahingelangt, um nun ihren Hunger am neuen Futterplatz zu stillen.

Dieses vereinzelte Vorkommen von Käfern in noch unbeschädigten Teilen der Plantage sowie noch andere bereits erwähnte Erscheinungen im Auftreten und der Schädigung stimmt so auffallend überein mit dem, was Aulmann¹⁾ von *Syagrus puncticollis* Lef. (nach Clavareau identisch mit *S. morio* Har.) mitteilt, daß ich es hier nicht unerwähnt lassen möchte. Diese Art, wie *Phytorus dilatatus* in die Gruppe Typophorini der Subfam. Eumolpinae gehörend, ist in Afrika ein Schädling der Baumwolpflanze. Aulmann schreibt u. a.: „Wenn er (der Käfer) erst kürzlich die Pflanze bestiegen hatte, saß er entweder in den Blattachseln oder in den Trieb spitzen der Pflänzchen, in diesem Falle waren die Pflanzen meist noch nicht geschädigt, offenbar, weil der Gast erst kürzlich dem Boden ent krochen war und seine Funktionen noch nicht aufgenommen hatte, oder weil er eben von einer anderen Staude angelangt war.“ Auch *Syagrus* „läßt sich sofort bei der leitesten Berührung zu Boden fallen, dort bleibt der Käfer eine Weile sich totstellend ruhig liegen, um dann rasch wieder auf eine neue Staude hinanzuklettern“.

Während jedoch die durch *Syagrus* beschädigten jungen Baumwoll pflänzchen eingehen und die älteren schwer geschädigt werden, ist der Schaden, durch *Phytorus* am Tee verursucht, bei weitem nicht so groß. Wohl kann eine junge Anpflanzung zur Zeit eines starken Auftretens der Käfer einen trostlosen Anblick darbieten, und eine vorübergehende Schwächung der jungen Sträucher mag nicht ausbleiben; doch vermögen sich die beschädigten Pflanzen trotzdem weiter zu entwickeln und scheinen in ihrem Wachstum deshalb nicht stark behindert worden zu sein, was schließlich auch bei der großen Zähigkeit der Teepflanze zu verstehen ist. Immerhin ist das Auftreten von *Phytorus* so wie es sich auf Sumatra kund tat, sehr unerwünscht, und eine Bekämpfung des Schädlings muß wenn immer möglich stattfinden, schon im Hinblick auf das Massen aufreten, wie es bei schädlichen Chrysomeliden öfters zu beobachten ist.

Bekämpfung. Als beste Methode erwies sich ein möglichst zweck mäßiges Fangen der Käfer und zwar besonders zur Zeit eines maximalen Auftretens und an den Herden, von denen aus sie sich weiter verbreiteten. Durch die im Kapitel „Biologie“ beschriebenen gewonnenen Resultate und durch Beobachtungen im Feld war deutlich geworden, daß das ungefähr alle zwei Monate festzustellende Maximum im Auftreten mit der Zeit zwischen zwei Generationen übereinstimmte. Dabei muß freilich berück-

¹⁾ G. Aulmann, *Die Fauna der deutschen Kolonien*. Reihe V: Die Schädlinge der Kulturpflanzen. Heft 4: Die Schädlinge der Baumwolle. Berlin 1912.

sichtigt werden, daß die Käfer einer neu auftretenden Generation mehrere Wochen leben können und während dieser Zeit sich langsam weiter ausbreiten. Daher kommt es auch, daß die Käfer, wenn einmal anwesend, nie völlig verschwinden.



Abb. 3. Fangapparat. Der Kuli links hält mit beiden Händen die Gabel zusammen.

Immerhin läßt sich die Zeit eines Maximums und Minimums oft recht deutlich feststellen, wie folgende Fangzahlen beweisen:

| | | |
|------------------|------------|-------------------------|
| 26. III.— 9. IV. | 12—18000 | Stück täglich (Maximum) |
| 11. IV.—27. IV. | 8— 3000 | " " (abnehmend) |
| 30. IV.— 8. V. | 2— 1000 | " " (") |
| 9. V.—18. V. | 900— 300 | " " (Minimum) |
| 19. V.— 5. VI. | 400— 800 | " " (zunehmend) |
| 6. VI.—15. VI. | 1000— 2000 | " " (Maximum). |

Die Hauptsache war, erst den oder die Herde festzustellen und dort, vor allem gleich nach Erscheinen der neuen Generation so intensiv wie nur möglich zu fangen. Man erreicht so mehr als wenn man während längerer Zeit planlos und nicht kräftig genug die Bekämpfung durchführt.

Was Aulmann¹⁾ über die Bekämpfung der Chrysomeliden in Kaffeeplantagen Ost-Afrikas schreibt, hat auch hier seine Richtigkeit: „Das Wichtigste wird stets bleiben, Aufklärung über die Zeit der Eiablage sowie über die des Auskommens der Käfer (Flugzeit) zu bekommen. Ein Bekämpfungsmittel mag noch so wirksam sein, aber zur unrechten Zeit angewendet, wird es vollkommen versagen.“

Da der Schädling in großen Mengen auftrat — oft befanden sich wie gesagt auf einem einzigen Strauch mehrere hundert Exemplare — mußte ein möglichst zweckmäßiger Fangapparat konstruiert werden, da

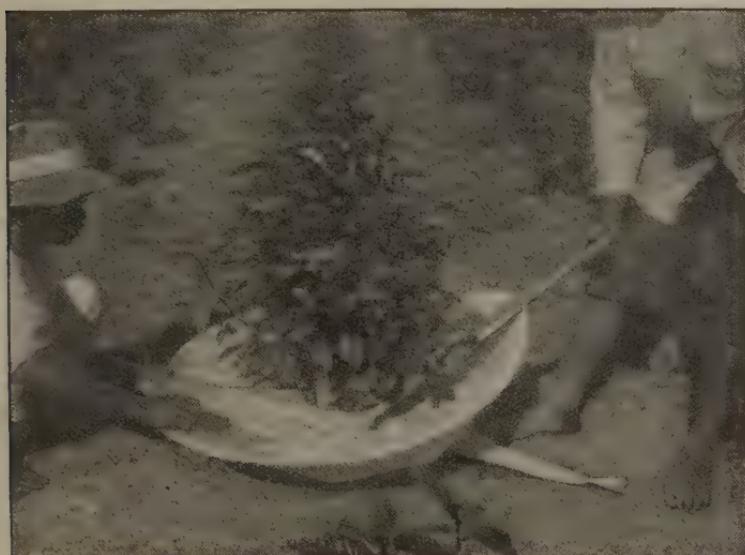


Abb. 4. Fangapparat in Tätigkeit.

das einfache Sammeln der zu Boden gefallenen oder geschüttelten Käfer viel zu mühsam, zeitraubend und unwirksam gewesen wäre. Aulmann (l. c.) berichtet, daß in Afrika das Abklopfen der Tiere (*Syagrus*) in ein untergehaltenes Gefäß mit Wasser, worauf eine Petroleumsschicht schwimmt, gute Resultate geliefert habe. Diese Methode hat jedenfalls vor dem bloßen Abschütteln auf untergelegte Tücher den Vorteil, daß der Schädling gleich auch getötet wird oder doch ohne Mühe später in ein größeres Gefäß mit heißem Wasser geschüttet werden kann.

Der im vorliegenden Fall verwendete Apparat besteht aus einem Stiel, zwei von diesem in stumpfem Winkel ausgehenden Gabelästen, die durch ein kreisförmiges Stück mit dem Stiel verbunden sind. An diesem Gestell, das aus Holz, Rotang oder Bambus angefertigt ist, wird eine Art

¹⁾ Aulmann, l. c., Heft 2, Die Schädlinge des Kaffees, 1911.

Sack aus glattem Tuch befestigt, der trichterförmig nach unten hängt. An der Mündungsstelle wird ein abnehmbarer Beutel befestigt, in welchen die Käfer schließlich hineinfallen und der jeweils in ein Gefäß mit heißem Wasser, das in der Nähe bereit stehen muß, getaucht und entleert wird (s. Abb. 3).

Der Apparat wird vorsichtig unter den Teestrauch geschoben, so daß der Stamm zu innerst in die Gabel zu stehen kommt (s. Abb. 4); ein zweiter Kuli hält mit der einen Hand die beiden Gabeläste zusammen und schüttelt mit der anderen Hand die Zweige, wobei dann alle Käfer des betreffenden Strauches auf das Tuch und schließlich, wenn der Apparat aufgehoben wird, in den unten hängenden Beutel fallen. Dabei ist vor allem dafür zu sorgen, daß das Tuch möglichst glatt sei, damit die Käfer leicht in den Trichter hinunterrollen. Auch kann der eine Kuli die etwa herauskriechenden oder am Tuch sich festhaltenden Käfer leicht in den Beutel befördern.

Mit diesem Apparat, der naturgemäß nur in einer jungen Anpflanzung, wo die Sträucher noch nicht zu dicht ineinanderstehen, mit vollem Erfolg zu gebrauchen ist, wurden oft pro Tag — es wurde nur in den ersten Morgenstunden gefangen — bis 40 000 und mehr Exemplare eingebbracht. Oft waren bis 30 solcher Apparate, deren Herstellungskosten sehr gering sind, gleichzeitig in Tätigkeit. Ihre Anzahl hängt natürlich auch von der Zahl der zur Verfügung stehenden Kulis ab.

Biologie.

Während ich bei meinem Aufenthalt in Sumatra mein Hauptaugenmerk auf die Verbreitung des Käfers, den Fraßschaden im Tee sowie auf eine möglichst zweckmäßige Bekämpfung richtete, hatte ich in Buitenzorg noch Gelegenheit einige Beobachtungen über die Entwicklung zu machen. Hier kommt nämlich *Ph. dilatatus* im Kulturgarten auf Cacao vor¹⁾. Es scheint, daß diese Art eine gewisse Vorliebe für diese Pflanze besitzt, wenigstens im Kulturgarten; auch traf ich sie in einem Privatgarten außerhalb Buitenzorg ebenfalls auf einem dort isoliert stehenden Cacaobäumchen in ziemlicher Anzahl. Unlängst wurde der Käfer auch auf einer Cacao-plantage Midden-Javas gefunden.

Das Fraßbild ist ähnlich wie beim Tee, doch werden beim Cacao nur die jüngeren, rötlichen Blätter angefressen. Von Schaden ist kaum zu sprechen und es kam auch nicht zu einem Massenauftreten wie im Tee oder der Cassave. Immerhin waren in der Zeit vom Januar bis August 1922 stets Käfer vorhanden, wobei ebenfalls ein merkbares Zu- und Abnehmen in Intervallen von etwa 2 Monaten festzustellen war.

¹⁾ Herr S. Leefmans, Entomologe am Institut für Pflanzenkrankheiten (Buitenzorg), machte mich auf dieses Vorkommen aufmerksam und überließ mir auch in liebenswürdiger Weise seine bisherigen, auf Eiablage und Larvenentwicklung sich beziehenden Aufzeichnungen sowie Material, wofür ich ihm auch hier den besten Dank abstatte möchte. Im folgenden wird von seinen vorläufigen Befunden noch die Rede sein.

Kopulation. Kopulierende Pärchen sind häufig zu sehen, sowohl im Freien als auch in der Gefangenschaft. Die Kopulation findet tagsüber statt wohl zu allen Zeiten, oft auch nachts, wie dies im Tee der Fall war, wo die Käfer auch sonst in der Nacht am lebhaftesten sind.

Der Vorgang selbst spielt sich genau so ab, wie ihn Harnisch¹⁾ bei *Lina populii* beschreibt; die betreffende Stelle sei daher hier wörtlich angeführt. „Beim Begattungsakt sitzt das Männchen auf dem Rücken des Weibchens, wobei die Vordertarsen des Männchens den Thorax des Weibchens umklammern. Haben die Tiere diese Lage eingenommen, so krümmt sich die Hinterleibsspitze des Männchens nach unten, so daß die 8. Dorsalplatte unter den Flügeldecken sichtbar wird, während sich das Abdomen des Weibchens hebt. Dann tritt der Penis aus dem Körperinnern hervor und beschreibt dabei einen Bogen nach unten und vorn, sodaß die Spitze oralwärts gerichtet ist und die Oberseite nach unten gekehrt wird. Mit tastenden Bewegungen sucht er nun in die Scheide des Weibchens einzudringen. Das Weibchen hebt dabei das 8. Tergit und öffnet so die Kloake. Das „Scheidenmastdarmrohr“ kommt dem Penis ein wenig entgegen, die Valva öffnet sich und nimmt die Spitze des Penis auf. Das Mittelstück tritt nicht mit ein, sondern bleibt während der Begattung frei sichtbar.“ —

Während des Kopulationsaktes sitzen beide Partner ruhig an irgend einer Stelle, z. B. oben am Deckel der Glasdose oder an der Seifenwand, nur wenn sie gestört werden, bewegen sie sich gemeinsam etwas weiter, ohne daß jedoch die Kopulation unterbrochen wird. Der Penis wird hier und da ein wenig hin und her geschoben, und an dem freien Mittelstück kann man im Innern peristaltische Bewegungen wahrnehmen. Einmal schien mir, als das Männchen den Penis herauszog, die „Rutenblase“ (Harnisch, l. c.) sichtbar zu sein, deren Wandung sich nach Harnisch dicht der Scheide anlegt, wodurch eine starke Verankerung zustande kommt, die „schon deswegen nötig ist, da die Übertragung des Spermias in den weiblichen Befruchtungsapparat viele Stunden in Anspruch nimmt.“ Bei *Phytorus* ist dies in Freiheit vielleicht auch der Fall, wenn auch in Gefangenschaft die Partner sich meist schon etwa nach einer halben Stunde trennen.

Hie und da werden Kopulationsversuche des Männchens vom Weibchen durch heftiges Schütteln des Abdomens nach beiden Seiten abgewiesen.

Oft ist der Paarungstrieb so stark, daß ein Männchen bei einem schon in copula befindlichen Weibchen noch anzukommen sucht, gleich aber unverrichteter Dinge wieder abziehen muß.

Der Penis ist wie auch Harnisch mitteilt, in der Ruhelage 90° um seine Längsachse gedreht und besteht aus einem gebogenen Chitinrohr mit dorsoventral abgeplatteter Spitze (s. Abb. 5).

¹⁾ Harnisch, W., Über den männlichen Begattungsapparat einiger Chrysomeliden. Ein Beitrag zur Phylogenie des Kopulationsapparates der Käfer. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 114, 1905.

Eiablage. Ein befruchtetes Weibchen kann bis 45 Eier auf einmal legen, im ganzen wahrscheinlich viel mehr, wie dies ja bei Chrysomeliden bekannt ist. So soll nach Mc. Connell das Weibchen von *Ceratoma trifurcata* z. B. bis 800 Eier legen können, in Gruppen von 1—49, meist 12, während einiger Wochen. Auch bei *Phytorus* werden die Eier gruppenweise abgelegt, ich beobachtete Gruppen von 2, 5, 12, 20—25, 43, 45. Der Vorgang der Ablage selbst blieb mir verborgen, ebenso wenig gelang es bis jetzt, die Eier (und Larven) in der freien Natur zu finden. In Gefangenschaft wurden die Eier sehr selten lose auf Erde abgelegt



Abb. 5.
Penis von *Phytorus dilatatus* Jac. (Buitenzorg.)



Abb. 6.
Ausgestülpte Legeröhre von *Phytorus dilatatus* Jac., beinahe 3 mm lang.

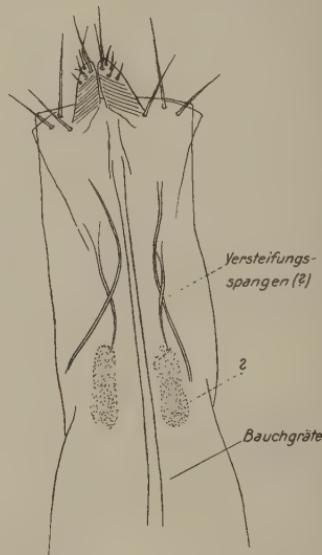


Abb. 7.
Ende der Legeröhre von *Phytorus dilatatus* Jac., nicht ausgestülpt.

und dann nur wenige Exemplare; Leefmans beobachtete einmal, daß ein Eierhäufchen mit 14 Eiern auf einen kleinen Zweig abgelegt wurde.

Da das Weibchen von *Phytorus dilatatus* eine ausgesprochene Legeröhre besitzt, die ausgestülpt bis 3 mm lang sein kann (s. Abb. 6), war anzunehmen, daß die Eier an einem mehr oder weniger versteckten Ort untergebracht werden, z. B. in Ritzen und Spalten von Zweigen, unter Rinde und dgl. Nach Verhoeff¹⁾ bedürfen freilich die Chrysomeliden keiner Legeröhre, da ihre Larven auf und nicht in Gewächsen leben. Doch weiß man seither, daß verschiedene Chrysomelidenlarven in Pflanzenteilen leben und Wandolleck²⁾ hat z. B. gezeigt, daß bei *Chrysochares*

¹⁾ Verhoeff, C., Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente, insbesondere die Legeapparate der weiblichen Coleopteren. Deutsche Entomol. Zeitschr. 1893.

²⁾ Wandolleck, B., Zur vergleichenden Morphologie des Abdomens der weiblichen Käfer. Zoolog. Jahrb. Anat. Bd. 22, 1905.

ein noch zu ziemlicher Länge ausstulpbares Legeorgan mit Versteifungsspangen und einer Bauchgräte vorhanden ist. (Abb. 7.)

In den Glasdosen nun, in welchen ich die Käfer behufs Eiablage hielt, befanden sichdürre Cacaoblätter, kleine Zweige und feine Wurzeln, die ich unter den Cacaobäumen, auf welchen *Phytorus* fraß, sammelte. Da nirgends in den Dosen Eier zu finden waren trotz vieler Weibchen, untersuchte ich die Blätter und Zweige näher und fand richtig in den Stielen, sowie den Hauptnerven der Cacaoblätter die gesuchten Eier, und zwar eines hinter dem andern, meist in Gruppen von 10—25 Exemplaren. Dies wiederholte sich im Laufe meiner Zuchten mehrere Male, so daß anzunehmen ist, daß die Eier auch im Freien auf ähnliche Weise abgelegt werden.

Das Vorhandensein von Eiern verriet sich durch Löcher, die in Abständen von 1—2 cm in den betreffenden Stielen, Zweigen oder Blattnerven zu sehen waren. Rechts und links von diesen Löchern, die das Weibchen vorher ausgebissen haben muß,¹⁾ befanden sich dann im Innern die mit der ausstulpbaren Legeröhre dorthingebrachten Eier (s. Abb. 8).

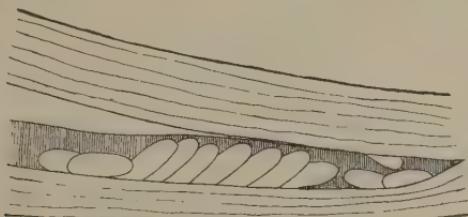


Abb. 8. Eier von *Phytorus dilatatus* Jac. in einem Blattstiel. (Schematisiert.)

Diese Art der Eiablage dürfte wohl die gewöhnliche sein, während nur ausnahmsweise beim Fehlen geeigneter pflanzlicher Reste, die Eier lose auf oder in die Erde gelegt werden.

Larvenentwicklung. Nach 9—10 Tagen schlüpfen, wie schon Leefmans festgestellt hat, die Larven aus. Es sind typische Eumolpinenlarven, engerlingartig gekrümmt, weißlich, mit bräunlicher Kopfkapsel und 3 deutlich wahrnehmbaren Beinpaaren. Der Körper ist leicht behaart, mit warzenartigen Höckern. Die Länge beträgt 1—1,2 mm. In den Zuchten blieben die Larven höchstens 10 Tage leben. Einmal brachte ich frisch in einem Blattnerv ausgekommene Larven an den Fuß junger Teeplanten, um zu sehen, wohin sie sich begeben. In einem Fall blieben sie alle 1—2 Tage in dem Blattnerv beisammen, um dann in die Erde auszuwandern. Ein anderes Mal öffnete sich der Blattnerv, in dem

¹⁾ Ähnlich geht die Eiablage bei *Ceutorhynchus assimilis* Payk. (Rapsrüssler) vor sich, wo das Weibchen erst mit seinem Rüssel ein Loch in die Rapsschote bohrt, um dann zur Eiablage den Legeapparat in das Bohrloch einzusenken. — Vgl. R. Heymons, Mitteilungen über den Rapsrüssler *Ceutorhynchus assimilis* Payk. und seinen Parasiten *Trichomalus fasciatus* Thoms. Zeitschr. f. angew. Entomologie Bd. VIII, Heft 1, 1921, S. 101 u. 102.

sich zahlreiche Larven befanden, ganz, so daß die Larven herausfielen. Gleich krochen sie in die Erde, nahe beim Stämmchen der Teeplantze, einige wenige kletterten an der Pflanze in die Höhe, um aber bald wieder umzukehren und ebenfalls im Boden zu verschwinden. Leider gelang es nicht, ihr weiteres Schicksal zu verfolgen, doch geht aus dem Versuch hervor, daß die Larven das Bestreben haben, in die Erde zu kriechen, wo sie wahrscheinlich an den Wurzeln der Wirtspflanzen leben und sich dann in der Erde verpuppen.¹⁾ Die Verpuppung findet wohl, wie dies auch bei anderen Chrysomeliden vorkommt, in einem kleinen Erdkokon statt; wenigstens fand ich einmal zufällig an einer Topfpflanze solche kleine länglich zylindrische Gebäuse, in deren einem sich ein *Phytorus*-Exemplar befand.

Die ganze Entwicklung vom Ei bis zum Käfer dürfte etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Monate in Anspruch nehmen; das stimmt auch mit dem jeweiligen maximalen Auftreten in der Natur überein. Dabei ist zu bemerken, daß die Käfer 2—4 Wochen mindestens leben können und sich während dieser Zeit ausschließlich dem Nahrungserwerb und der Fortpflanzung widmen.

Parasiten.

a) Tachinen.

Daß Tachinen auch als Parasiten von Chrysomeliden auftreten können, ist seit längerer Zeit bekannt, und zwar werden Larven, Puppen und Imagines befallen. Für Larven typisch sind die Gattungen *Meigenia* und *Macquartia*: *Arrhinomyia innoxia* kommt nur in den Imagines von *Haltica ampelophaga* vor, während die Larve von *Erynnia nitida* alle drei Entwicklungsstadien von *Galerucella luteola* bewohnen und bei der Massenvermehrung dieses Schädlings in Südfrankreich eine Rolle spielen kann (Baer).

Nicht immer ist jedoch die Wirkung dieser Parasiten eine genügend starke. So geht nur ein geringer Prozentsatz von *Ceratoma trifurcata* Forst. durch die Anwesenheit von *Celatoria diabroticae* zugrunde. Daselbe gilt wohl auch für die Tachine, deren Larve ich zu wiederholten Malen in *Phytorus dilatatus* fand, sowohl auf Sumatra an allen Orten, wo ich den Käfer beobachtete als auch im Kulturgarten von Buitenzorg, wo die Fliege auch Leefmans schon als eventueller Parasit dieser Art aufgefallen war.

Es handelt sich um eine neue Gattung der *Pseudodexiidae* *Degeeriaeformes*, *Phytorophaga ventralis* Bezz.²⁾ Männchen und Weibchen sind

¹⁾ Übrigens scheint die Larvenaufzucht auch bei anderen Chrysomeliden auf Schwierigkeiten zu stoßen, wie Weise dies neuerdings bei Schilderung der Lebensweise von *Chrysomela lichenis* Richter betont und erklärt, daß die Larven bei künstlichen Bedingungen zugrunde gehen und höchstens an Ort und Stelle in der Natur zu beobachten wären. J. Weise, Arch. f. Naturgesch., 87. Jahrg., 12. Heft, 1921.

²⁾ Herr Prof. M. Bezz (Turin) möchte ich hier für die bereitwillige Determinierung des Materials den besten Dank aussprechen. Seine Beschreibung dieser neuen Gattung und Art wurde in der Zeitschrift „Treubia“ (Buitenzorg 1923) veröffentlicht.

4 $\frac{1}{2}$ —5 mm lang. „Die Art ist durch die eigentümlichen weiblichen Geschlechtsorgane, die zu einem besonderen Fangapparat entwickelt sind, ausgezeichnet, und erinnert dadurch an den nordamerikanischen *Chaetophleps setosus* Coquill., bei welchem aber das Bauchorgan unpaarig ist.“ (Bezzi, l. c.)

Die im Abdomen der Käfer befindlichen Larven, die man oft durchschimmern sehen kann, waren 2—4 mm lang, je nach dem betreffenden Entwicklungsstadium, und von weißlich gelber Farbe.

Das Tönnchen ist erst hellbraun, später wird es etwas dunkler. Es ist 4 mm lang und 1 $\frac{1}{2}$ mm breit, Abb. 9 zeigt die Umrissse ähnlich wie Greene¹⁾ sie bei anderen Tachinen zeichnet. Am Hinterende befindet sich ein Knötchen („tubercl“ nach Greene). Ob dieses Tönnchen in die Gruppe E der Bestimmungstabelle von Greene gehört, wage ich nicht zu entscheiden. Die Puppenruhe dauert 9—11 Tage.

Über das prozentuale Auftreten von *Phytorophaga ventralis* steht mir leider kein genügendes Material zur Verfügung. Nach meinen Beobachtungen handelt es sich aber jedenfalls um einen nicht zufällig auftretenden Parasiten, dem ein gewisser Prozentsatz der Käfer zum Opfer fällt. Dafür spricht der Umstand, daß an den verschiedensten Lokalitäten, so im Urwald, im Gemüsegarten, im Tee, in der Cassaveanpflanzung auf Sumatra einerseits und im Kulturgarten (Cacao) in Buitenzorg auf Java anderseits mit Larven infizierte Käfer und auch die Fliegen selber beobachtet wurden.

Die Larven beherbergenden Käfer waren meist völlig ausgefressen, bei den Männchen war nur noch der Penis im Abdomen übrig geblieben. Es ist freilich nicht gesagt, daß die infizierten Käfer durch den Parasiten direkt getötet werden: jedenfalls aber gehen sie wohl ausnahmslos der Fortpflanzungsdrüsen verlustig. Dieselbe Wirkung hat die oben genannte *Arrhinomyia innoxia* auf ihren Wirt.

Leider gelang es mir bis jetzt nicht, die Art und Weise der Eiablage festzustellen. Eine Fliege, mit einigen Käfern zusammengebracht, attackierte ein Exemplar, indem sie blitzschnell auf den Käfer sprang, ihn sofort aber wieder verließ. Ein Ei war nicht zu finden. Das Verhalten des betreffenden Käfers dabei war auffallend, er bewegte fortwährend die

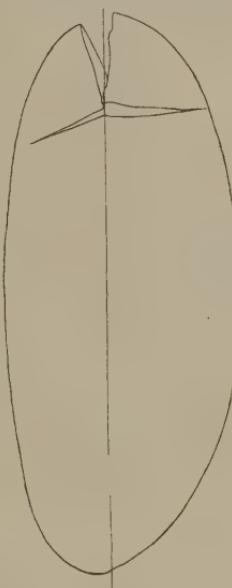


Abb. 9.
Tönnchen von *Phytorophaga ventralis*
Bezzi n. g. n. sp.

¹⁾ Charles P. Greene, An illustrated Synopsis of the puparia of 100 Muscoid Flies (Diptera). Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 60, 1921.

Elytren auf und nieder, vielleicht um zu fliehen. Die Fliegen selber sind äußerst beweglich und behend und vermögen bei geringstem Heben des Deckels blitzschnell aus dem Zuchtgefäß zu entwischen.

b) Gregarininen.

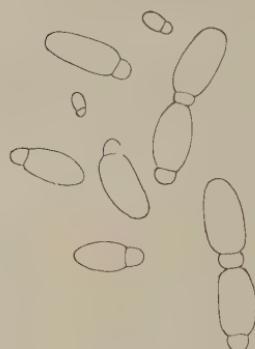
Im Darm einiger männlicher Exemplare von *Ph. dilatatus* aus dem Kulturgarten in Buitenzorg (Cacao) fand ich anfangs 1922 zahlreiche Gregarininen. Die Käfer waren zum Teil schon tot, zum Teil noch lebend. Ob die Anwesenheit dieser Darmparasiten von irgend welchem Einfluß

auf den Wirt ist, mag dahingestellt bleiben. Nach Doflein ist im allgemeinen die Schädigung durch Gregarininen wohl selten eine erhebliche.

Im vorliegenden Fall handelt es sich sehr wahrscheinlich um *Gregarina Munieri* (Aimé Schneider) Labbé, eine Art, die bis jetzt ausschließlich aus Chrysomeliden bekannt ist und zwar aus *Chrysomela violacea* Goeze, *Ch. haemoptera* L. und *Timarcha tenebricosa* (F.). Auch Watson¹⁾ erwähnt in seiner Zusammenstellung sämtlicher aus Insekten bekannten Gregarininen nur diese 3 Arten als Wirte von *Gr. Munieri*.

Abb. 10 stellt einige Individuen in verschiedenen Altersstadien dar, u. a. auch solche, die in der Syzygie vereinigt sind. (Länge 240—250 μ , Breite 70—85 μ .) Die Fortpflanzung wird hier nämlich durch die Vereinigung (Syzygie) von zwei Individuen, von denen das eine männlich, das andere weiblich veranlagt ist, eingeleitet.

Abb. 10.
Gregarina munieri (?) aus dem Darm
von *Phytorus dilatatus*.



¹⁾ Für einen Auszug aus der mir hier nicht zugänglichen Arbeit von M. E. Watson, Studies on Gregarines. Illin. biol. Monogr. Vol. II, 1916, Nr. 3 (Pl. 15, Abb. 338), bin ich meinem Freunde Herrn Privatdozenten Dr. E. Handschin in Basel (Schweiz) sehr zu Dank verpflichtet.

J R

Ist der Getreideschmalkäfer, *Silvanus surinamensis* L., ein Getreideschädling?

Von

J. Jablonowski,

Oberdirektor der k. ung. Entomologischen Station, Budapest.

(Mit 3 Abbildungen.)

Silvanus surinamensis L., gewöhnlich Getreideschmalkäfer genannt, gehört zu den kleinsten Vertretern der Käfer; einer seiner ersten Beschreiber, Linné, bemerkt schon, daß er von „der Größe einer Laus“ (*magnitudine pediculi*) sei. Neben seiner Winzigkeit hat er aber eine besondere Merkwürdigkeit. Seine angebliche Heimat (Surinam, holländischer Besitz im nordöstlichen Südamerika), sein oft massenhaftes Auftreten fast im ganzen getreidebauenden Gebiete genügen, daß man diesen Käfer immer mit einer gewissen Aufmerksamkeit begleitete. Aber mehr als dies alles gibt ihm eine Bedeutung jener Umstand, daß die landwirtschaftliche Käferkunde heutzutage¹⁾ eigentlich keinen entschiedenen Bescheid gibt, ob dieser Käfer schädlich, nützlich oder gar gleichgültig zu halten sei. Wer darüber sich einen Rat einholen will, wird erfahren, daß die amerikanische Auffassung diesen Käfer fast allgemein für schädlich, ja sogar für sehr schädlich hält. Ein großer Teil der europäischen Handbücher vertritt fast dieselbe Ansicht, jedoch finden wir hier schon seit mehr als einem halben Jahrhundert eine Meinung, welche auf dieses Tier fast so einen Schein wirft, als wenn es gar nützlich wäre. Einige merkwürdige Erscheinungen aus der Lebensweise dieses Tieres werden — soweit ich unterrichtet bin — gar nicht erwähnt. Im allgemeinen aber steht es fest, daß man über den Getreideschmalkäfer, was unser Wissen über ihn anbelangt, heute nicht ganz im klaren ist.

Dies ist die Ursache, daß ich die jetzige erzwungene lange Muße, welche ich in diesen Zeiten am Schreibtische zu verbringen genötigt bin, benütze, um mich mit diesem Käfer etwas näher zu beschäftigen und unser mehr als hundert Jahre altes Wissen etwas ordnen möchte.

¹⁾ Dieser erste Teil der Abhandlung wurde noch im Jahre 1916 verfaßt. Jabl.

Bevor ich mich aber in die Besprechung jener Einzelheiten einlasse, zu deren Beurteilung mich meine Erfahrung befähigt, möchte ich über die Vergangenheit dieses Käfers einen geschichtlichen Überblick geben. Dieses Kerbtier wird in der deutschen Literatur ziemlich stiefmütterlich behandelt, was wahrscheinlich seinen Grund hat. Damit ich aber in meiner Ausführung die Sache mir erleichtere, möchte ich zuvorderst das Tier in Wort und Bild kurz kennzeichnen.

Nennen wir das Tier deutsch auch fernerhin Getreideschmalkäfer, ohne damit mehr andeuten zu wollen, als daß es in der Gesellschaft aus-

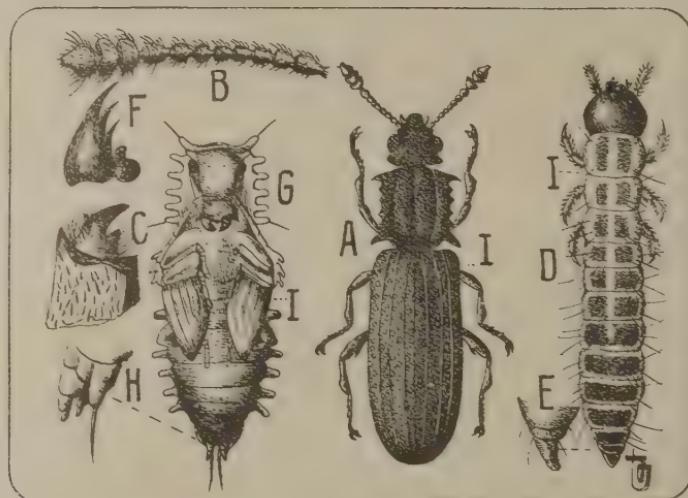


Abb. 1. Der Getreideschmalkäfer.

A der entwickelte Käfer, B Fühler, C Mandibel derselben, D die Larve, E Hinterleibspitze derselben, F die Mandibel der Larve, G die Puppe, H Hinterleibspitze derselben. Die Linien geben die natürliche Größe an. (Original.)

gesprochener Getreideschädlinge im Getreide selbst oder in der Nähe der letzteren vorkommt.

Der Getreideschmalkäfer ist in seiner entwickelten Form (Abb. 1 A) langgestreckt, schmal, flach, glanzlos, gelblich kurzbehaart, von brauner Körperfarbe, welche von schwarzbraun bis rotbraun wechseln kann. Fühler mit dreigliedriger Keule (Abb. 1 B). — Vorderhalsschild länger als breit, an jeder Seite mit je 6 starken Zähnchen, auf der flachen Scheibe mit drei Längsrippen, deren mittlere gerade, die beiden Seitenrippen (nach vorn zu oft etwas leierförmig und) einwärts gebogen sind. (Gewöhnlich heißt es, daß das Halsbild mit „zwei flachen und breiten Längsfurchen“ versehen ist, was durchaus kein vollkommenes Bild des Halsschildes gibt, denn dasselbe hat außer diesen zwei mittleren flachen und breiten, auch noch zwei andere, längs den Seiten sich ziehende tiefere Furchen) — Die Flügeldecken sind zweimal so lang als breit, hinter der Schulter etwas — fast kaum merklich — eingebuchtet, hinten gemeinsam abgerundet, oben regelmäßig punktiert-gestreift. Unterflügel fehlen. Beim Männchen die Hinterschenkel an der Innenseite, hinter der Mitte mit einem scharfen Zähnchen; 2,5—3,5 mm lang. (Er hat eine Varietät *bicornis* Er.: diese können wir hier getrost außer acht lassen.)

Seine Larve (Abb. 1 D) hat einen länglichen, walzenförmigen Körper; vom vierten bis siebten Leibring etwas breiter, dem Ende zu verschmäler; Farbe weißlich, Flecke auf der Oberseite aschgräulich. — Kopf bräunlich, etwa herzförmig, mit der Spitze nach vorne; Fühler 3gliedrig, Mandibeln am Grunde breit, an der Spitze mit 3 scharfen Zähnchen (Abb. 1 F). Brust und Hinterleib siehe auf der Abbildung 1. Am Ende mit einer einziehbaren, nach abwärts geneigten, leichtgebogenen Haftspitze (Abb. 1 E). Auf den Brust- und Hinterleibringen je zwei, mehr (oder) weniger getrennte, lichtgraue Flecke; die Farbe der 3—4 letzten Flecke ist oft etwas dunkler. Mit längeren, dünnen Haaren spärlich versehen. — Länge 3,5—4 mm.

Seine Puppe (Abb. 1 G) zeigt in erster Reihe die Kennzeichen des vollkommen entwickelten Tieres. Körper weiß, später etwas grau, dann bräunlich. Kopf, Fühler, Flügel, Füße — wie bei anderen Puppen — nach vorne geschlagen; auf den Seiten des Vorderschildes — sowie an jenen der Hinterleibringe stumpfe, fleischige Zäpfchen. Siehe Abbildung 1 G. Die Hinterleibs spitze (Abb. 1 H) mit zwei nach unten und zwei nach hinten gerichteten Haftzäpfchen. Die Puppe ist noch ärmer an Behaarung, denn bei ihr findet man sie nur an den vier Zäpfchen der vier Ecken des Halsschildes stehen. — Länge wie die des Käfers.

Das Ei ist weißlich, länglich geformt, an beiden Enden abgerundet, die Seiten kaum etwas erhaben, so daß das Ei fast gradseitig erscheint. Seine Länge beträgt 0,7—0,77, seine Breite 0,22 mm.

Was die Lebensweise anbelangt, so ergibt sich dieselbe aus den hier folgenden, teilweise geschichtlichen Angaben, und ich werde sie nur am Ende dieser Besprechung kurz zusammenfassen.

Die geschichtlichen Angaben, soweit mir die Möglichkeit zur Ver- schaffung derselben heute geboten ist, wären die folgenden:

a) Wie eben eingangs bemerkt, beschreibt schon Linné (Syst. Nat. X. Aufl. 1758) diesen Käfer. Ob er ihn in seinen Arbeiten auch schon früher erwähnt, das kann ich jetzt nicht überblicken. Seine Beschreibung ist kurz, aber vollständig und richtig. Er gibt an, daß sein „*Dermestes surinamensis*“ bräunlich (testaceus) sei, mit gestreiften Flügeldecken, das Brustschild mit drei erhobenen Streifen (Rippen) und mit gezähntem Rande. Seine Heimat sei Surinam; erhalten hat er das Tier von Rolander, also ist dies derselbe Name, welchen später — 1775 —

b) De Geer anführt, indem er in seinen Mémoires, V. Bd., 54. S. angibt, daß ihm dieser Ténébrion de Surinam, so nennt er das Tier, „von Herrn Rolander gegeben wurde“, der es in Surinam fand. Über die sonstige Bedeutung äußert sich keiner dieser beiden Verfasser.

c) Fabricius, der diesen Käfer in vielen seiner Werke erwähnt und beschreibt, und von welchen Werken ich aber hier bloß seine Entomologia Systematica emendata et aucta — 1792 — berücksichtige, hatte mit diesem Käfer seine schwere Not. Er kennt das Tier, so auch viele seiner äußerer Eigentümlichkeiten gründlich, ist aber dennoch nicht gauz im klareq und führt dasselbe unter drei Namen auf. Sein *Scarites cursor* (I. Bd., 96.—97. S.) ist bräunlich, mit länglichem Brustschild, mit „angulis quinque denticulatis“, und wird auf den Sandflächen Europas (*Europae sabulosis*) gefunden. Der Name *cursor* deutet auf die auffallende Behändigkeit dieses Käfers, doch was er mit den „fünf gezähnten Ecken“

meint, und was die Sandflächen bedeuten sollen, ist kaum möglich richtig zu deuten. Wenn man viele Stücke von dieser Art untersucht, findet man auch welche, die auf beiden oder bloß auf der einen Seite (also nicht an den Ecken) nur fünf Zähnchen haben. — Sein *Dermestes b-dentatus* (a. a. O. 232. S.) ist länglich, dunkelbraun (fuscus), sein Brustschild gefurcht und beiderseits gezähnt, kommt in Deutschland vor. Mehr erfahren wir nicht: die Beschreibung ist richtig, aber durchaus nicht vollständig. — Endlich sein *Colydium* (in seinen früheren Werken nannte er diese Art *Anobium*) *frumentarium* (a. a. O. II. Bd., 2. T., 496. S.) ist gleichfalls bräunlich (testaceus) mit gekerbtem (crenato) Schilde, dieses auf der Oberfläche gekielt. Er selbst beruft sich darauf, daß dieses Tier daselbe sei wie Linnés *Dermestes surinamensis*, und kommt in Südamerika im längere Zeit aufbewahrten Mehl vor: daher wahrscheinlich auch der von ihm gegebene Artnamen: *frumentarius*.

d) Mehr als nach 40 Jahren erwähnt Westwood — 1839 — in seiner *An Introduction usw.* (I. Bd., 1839, 153.—154. S.) diesen Käfer mit dem *Silv. dentatus* (auct?). Dieses letztere Tier wird in entwickelter Form im Tee und Kaffee schwimmend (floating!) angetroffen. Darauf gründet W. seine Meinung, daß dieses Tier wahrscheinlich nicht einheimisch sei, und daß dasselbe gelte auch für *S. surinamensis*, welcher aber nebenbei in England auch „entfernt von der Ortschaft“ gefunden wird. W. hat Stücke dieser Art, welche in Yorkshire, Epping Forest und in Schottland unter der Baumrinde gefunden wurden. Ein gewisser Ingpen lieferte gleichfalls aus Schottland Stücke in allen Verwandlungen, welche in der Kleie gelebt hatten.

e) Acht Jahre nachher bespricht J. F. J. Blisson aus Mans in der Französischen Gesellschaft für Kerfunkunde (13. Oktober 1847) die Verwandlungsformen dieses Käfers (*S. sexdentatus* Fb.) und teilt auch einige Angaben über die Lebensweise desselben mit. (Seine Arbeit erschien zwei Jahre später in den Jahrbüchern dieser Gesellschaft, Ann. d. l. Soc. Entomol. de France 1849, 163—172. S.) B. gibt mit Abzug einiger belanglosen Fehler eine gute Beschreibung und Abbildung der Larve und Puppe. Er teilt mit, daß man dieses Tier mit billigem Reis von den Karolinen (nördlich von Neuguinea) nach Havre brachte. Der Reis war stark befallen vom Reiswippel (*Calandra ory:ae* Fb.). Er verschaffte sich eine Menge der zusammengekehrten Abfälle, worin neben einer großen Anzahl toter Reiswippel sehr zahlreich auch der Schmalkäfer lebend vorhanden war. Er trennte vom Reiswippel alle lebenden Schmalkäfer und sah, daß letztere bald zugrunde gingen. Andererseits legte er einen Teil der aufgehobenen toten Reiswippel mit etwas Abfällen (Kehricht) gemischt weg und vom 15. August ab fand er, daß sich in diesem weggelegten Abfall eine Anzahl lebender Schmalkäfer zeigte, welche — wie er behauptet — aus solchen Schmalkäfereiern stammen, die schon beim Weglegen des Abfallen und der toten Wippel im Abfall waren. B. meint, daß diese „sehr lebhaften

und flinken Larven" vom Reismehl lebten, und nachdem dieses ihnen ausgegangen ist, wurden sie Fleischfresser und fraßen die mit ihnen eingesperrten Puppen. — Der Schluß des Gesagten ist allerdings etwas zweideutig: welche Puppen? Puppen vom Schmalkäfer oder jene des mit ihnen befindlichen (toten) Reiswippels? Es scheint das erstere zu sein, denn B. schließt seine Bemerkung damit, daß die Puppen nach fünfundzwanzig bis dreißig Tagen ausgekrochen sind.

Aus diesen Angaben sehen wir, daß der Schmalkäfer als Kornfresser (Reisfresser) betrachtet, nebenbei aber schon auch als Fleischfresser verdächtigt wird.

f) An Blissons Mitteilung schließt sich an derselben Stelle als Anhang eine kleine Bemerkung von Coquerel (10. April 1849), in der er angibt, daß die schon von Westwood beschriebene Larve und Puppe des Schmalkäfers in einer Sendung von Trockenfeigen, welche von Europa nach den Antillen versandt waren, auf den Martinischen Inseln gefunden wurde: die Larven nährten sich in diesem Faile nicht von den Feigen, sondern von dem sie bedeckenden Zucker.

g) In seiner Bearbeitung der Feinde der Kiefer kommt E. Perris im Jahre 1853 gleichfalls in den Jahrbüchern der genannten Gesellschaft (Ann. Soc. Ent. d. France 1853, 629.—831. S.) auch auf diesen Schmalkäfer zu sprechen. Er berichtigt Blissons Beschreibung der Larve und wirft die Frage auf, wovon der Schmalkäfer (*surinamensis*), eigentlich lebe? Er stellt nebeneinander Blissons, Coquerels und Westwoods Angaben, aus welchen zu folgen scheint, daß dieses Tier ein Pflanzenfresser sei, wenn man aber die Ähnlichkeit der Larven mit jenen der Fleischfresser berücksichtigt, dann aber auch in Anbetracht nimmt ihren Aufenthaltsort und ihre Eigentümlichkeiten, welche Blisson beobachtet hat und Perris aus eigener Erfahrung bestätigen kann: so kommt Perris zu jenem Schluß, daß die Larve des Schmalkäfers eine Fleischfresserin ist, daß sie sich mit tierischen Stoffen, mit Larven, Puppen, mit ihren abgestreiften Häuten, zur Aushilfe aber auch mit dem Kot der Larven ernähre. Dies glaubt er um so mehr zu behaupten, da Blisson ausdrücklich angibt, daß seine Schmalkäferzucht im Kehricht genug Wippelüberbleibsel fand, von welchen sie sich nähren konnte. Wenn aus Coquerels und Westwoods Angaben nicht ersichtlich ist, daß in ihren Fällen neben dem Schmalkäfer auch andere Schädlinge vorhanden waren, so — meint Perris, — deutet auch schon die große Lebhaftigkeit dieses Tieres auf eine Jägernatur. „Ich glaube“, schließt P., „daß meine Meinung sehr wahrscheinlich und am meisten begründet ist und ich teile sie mit einer wahrhaftigen Überzeugung mit.“

h) Der nächste Beitrag — 1860 — von J. Curtis (Farm Insects 1860, 331—332 S.) bringt nichts Neues und befriedigt sich mit einem mageren Auszug einiger hier schon angeführten Angaben (Westwood, Blisson, Coquerel).

i) Auch Nördlinger (Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. Stuttgart 1869, 240) bietet — 1869 — wenig, er nennt unseren Schmalkäfer den Getreide- oder sechszahnigen Splintkäfer *Lyctus frumentarius* F. oder *6-dentatus* F. und sagt, daß er im Reis, im aufgespeicherten Getreide, in Datteln und anderen Apothekerwaren vorkomme und daß er durch den Handel überall verbreitet ist.¹⁾

j) L. Redtenbacher — 1874 — begnügt sich (Fauna Austriaca, 1874, III. Aufl., II. Bd., 389. S.) mit der Bemerkung, daß *frumentarius* Fb. in der Nähe vom aufgespeicherten Getreide vorkomme.

k) Taschenberg (Prakt. Insektenkunde, II. Teil, 1879, 19.—20. S.) geht — 1879 — etwas weiter und teilt neben erwähnten Nördlingerschen Angaben mit, daß der Käfer und seine Larve häufig auch in Pflanzenwaren, Körnerfrüchten zu finden sei, und daß die Käfer, wenn den Speichern Wohnräume benachbart sind, in die Betten kriechen sollen und die Schlafenden in der Nacht zwicken, wie in einer hiesigen (Halle a. d. S.) Brauerei vorgekommen ist. Taschenbergs Schmalkäferstücke stammen aus Brasilien und Nordamerika.

l) Costa Achilles zweite Auflage seines zusammenfassenden Werkes, *Degl'Insetti che attaccano . . . le semenze . . . del grano usw.* Napoli 1877 (erste Auflage erschien 1857, die ich aber nicht kenne) befaßt sich auf den Seiten 300—305 mit unserem Schmalkäfer, welchen der Verfasser *Silvanus frumentarius* Fabr., italienisch: *Silvano del grano* nennt. Weil dieser Käfer in Italien genug oft vorkommt, gibt er seine Beschreibung und Abbildung, besonders die des Käfers, welcher bis damals noch nicht abgebildet war. Aus der gegebenen Lebensbeschreibung erfahren wir, daß dieser Käfer in mehl- oder zuckerhaltigen, oder beide enthaltenden Stoffen lebt. Für gewöhnlich sind zu einer und derselben Zeit alle seine Entwicklungsformen zu finden. Die Entwicklungs dauer im Winter ist länger als im Sommer. Gewöhnlich genügt dazu ein Monat, im Winter aber fünfzig Tage. — Die Larve lebt im Innern der Körner. Die Schädlichkeit dieses Käfers gleicht jener des Kalanders, doch weil für gewöhnlich klein und an Zahl gering, ist er weniger schädlich; es kommen jedoch auch Fälle einer massenhaften Vermehrung vor und dann ist der Schmalkäferschaden bedeutender. — Bekämpfung wie die des schwarzen Kornkäfers.

m) Im Jahre 1884 wirft von deutscher Seite als erster der Herausgeber der Entomologischen Nachrichten (1884, Jahrg. 261—262) die Frage auf: was sucht der Schmalkäfer im Samen? Den Vorwand dazu gab eine Sendung dieses Käfers, der angeblich im Malz schädlich sein sollte. Das Zusammenstellen der bis damals bekannten Angaben, welche sich auf den Schmalkäfer beziehen, konnte keine entschiedene Antwort geben, und

¹⁾ Dasselbe ist zu lesen auch in W. Heß, Die Hausgenossen des Menschen. Hannover 1884, 56. S.

Karsch, der Herausgeber genannter Zeitschrift, sah sich gezwungen die erwähnte Frage aufzuwerfen.

n) Ein Jahr später kehrt er in derselben Zeitschrift (Jahrg. 1885, 139.—140. S.) nochmals auf diese Frage zurück. Ein Einsender, Paul Matz, Braumeister in Cracau b. Magdeburg, behauptete mit Bestimmtheit, der Schmalkäfer wäre nach seiner Erfahrung schädlich. Er stieg am 23. August (1884) in die Malzgrube (Silo), fand die obere Lage der Malzkörner vollständig ausgefressen, auf den Wänden und auf dem Malz ließen Hunderttausende dieser Käfer, andere Käferarten — meinte Braumeister Matz — waren aber nicht zu finden. — Soweit Matz. — Glücklicherweise aber schickte er in Blechbüchsen zwei Malzproben, in welchen der Herausgeber der Entomologischen Nachrichten neben 18 g Schmalkäfer 5 Stück *Trogosita mauritanica* L. und *Laemophloeus ferrugineus* Crtz. tot und lebend fand. Dies beweist, daß Matz durchaus kein gründlicher Beobachter war und daß seine geäußerte Meinung nicht als für begründet zu betrachten sei. Der Herausgeber glaubt, daß die Umstände auch in diesem Falle für die Richtigkeit der Perrisschen Ausführungen zeugen; viele Schmalkäfer sind deswegen vorhanden, weil sie die wahren Malzschädlinge schon ausgerottet hatten. Karsch meint, daß den Schmalkäfer der Nahrungsmangel zwang an den Malzkörnern zu nagen und aus der Malzgrube die Flucht zu suchen. Die Frage ist nach Karschs Meinung also noch immer nicht gelöst, und ihre Lösung kann nur durch Versuche beigeführt werden, wenn die Käfer und Larven in getrennten Versuchsgläsern gezüchtet werden.

o) Nun kommen wir zur amerikanischen Auffassung, deren bekanntester Vertreter F. H. Chittenden ist. In drei seiner Arbeiten über schädliche Käfer des aufgespeicherten Getreides befaßt er sich mit dem Schmalkäfer, welchen er „sägezahnigen Kornkäfer“ (saw-toothed grain beetle) nennt. In seiner ersten Arbeit — 1894 —, welche im Jahrbuche des Ackerbau-ministeriums der V. St. Nordamerikas für das Jahr 1894 erschien, lesen wir, daß dieser Käfer in den Kornspeichern, in den Krämerien, in den Wohnhäusern, in den Scheuern, und wo Eßwaren aufbewahrt werden, überall vorkommt, alles frißt, Körner, Mehl, Grütze, Kleie und Brotstoffe angreift. Schädlich war er in Michigan, Mississippi, Oregon, Delaware, und in den zwei letzten Staaten machte man auch Versuche gegen diesen Schädling.

p) In der zweiten Arbeit — 1896 — (Some Insects Injurious to stored grain. Washington 1896, 16.—17. S.) wird noch angeführt, daß er Fleisch, Trockenobst, Zucker, Stärke, Tabak, getrocknetes Fleisch befaile, jedoch findet der Verfasser für fraglich, ob sich das Tier in solchen Stoffen auch weiter entwickeln könne. Schlechte Gewohnheit des Käfers sei, daß er Papier, in welches Mehl und Eßwaren eingewickelt sind, durchnagen kann. In Obstbüchsen wird er gewöhnlich nur dann bemerkbar, wenn alles ausgefressen ist. Sonst ist dieser Käfer überall zu finden, wo

die Mehlmotte (*Ephestia Kühniella* Zell.) vorkommen kann, denn jene Futtermittel, welche dieser entsprechen, sind gleichgut auch jenem Käfer.

q) In seiner dritten Arbeit — 1896 — (als Anhang zu Howards und Marlatts Household Insects. Washington 1896, 121.—122. S.) schreibt er, daß dies ein gemeines Tier sei, das in den Spezereigeschäften baust und in Speiseschränken sehr oft anzutreffen wäre. Hauptsächlich (chiefly) liebt es pflanzliche Nahrung, doch ist es meistens (almost) allesfressend: Hefe, Kuchen, Muskatblüte, Schnupftabak und endlich spanischen Pfeffer, d. h. wie wir es hierzulande — in Ungarn — nennen, Paprika! — Weiter erwähnt er Taschenbergs Angabe, daß dieser Käfer auch ein unangenehmer Ruhestörer sei. Endlich behauptet er — it is estimated —, daß dieser Käfer im Columbiadistrikt jährlich 6—7 Generationen habe, im Sommer genügen 24 Tage, im Frühjahr 6—10 Wochen, zur vollkommenen Entwicklung einer Generation. Um Washington herum überwintert der Schmalkäfer in der entwickelten Form.

r) In dem größern Werke, welches über „Getreide- und Hülsenfrüchte“ vom k. preuß. Kriegsministerium im Jahre 1895 herausgegeben wurde, finden wir (II. Teil, Berlin 1895, 334.—335. S.), daß der Verfasser die Schmalkäferfrage sehr vorsichtig behandelt. Er bemerkt, daß dieses Tier (*frumentarius* Fb.) in Nordamerika sehr verbreitet, in England ein beständiger Bewohner sei, und auch in Deutschland mehrmals in größeren Mengen beobachtet wurde; gibt aber nicht an, worauf er diese Behauptung gründe; dann zählt er jene (hier erwähnten) pflanzlichen Stoffe auf, in welchen sich die Larve dieses Käfers besonders schädlich erweisen kann; erwähnt, daß der Käfer ein nächtlicher Ruhestörer sein kann und schließt damit, daß nach zuverlässigen Berichterstattungen dieser — wie *Trogosita mauritanica* L. — sich auch von anderen Käfern (z. B. vom Reiswippel), von ihren Larven, Puppen und ihrem Kote ernähren kann, somit also auch ein Fleischfresser sei.

s) Hier kann ich auch Ganglbauers Meinung einschieben — 1899 —, der in seinem unbeendigten Werke (Die Käfer von Mitteleuropa, III. Bd., 2. Hälfte, 582.—584. S.) zwischen den hier, einander ziemlich entgegengesetzten, oder meistens entschieden nicht ausgesprochenen Meinungen einigermaßen die Mittelstelle einnimmt. Weder er, noch

t) der seine Fußtapfen treu befolgende E. Reitter (Fauna Germanica, III. Bd., 1911, 46. S.) äußern sich, was ihre Meinung eigentlich sei, wenn nicht eben dadurch, daß beide die alte Käfergattung *Silvanus* spalten und einen Teil derselben, wohin sie auch den *surinamensis* einreihen, mit dem von Ganglbauer geschaffenen Namen *Oryzaephilus* — Reisliebhaber — benennen. Neues Futter wäre für diesen Käfer laut Ganglbauer getrocknete Pflaumen.

Bevor ich noch die letzte europäische Angabe anführe, erwähne ich Ephraim P. Felt Angaben, deren

u) erste (New State Museum, 17-th report on injurious and other insects, Albany 1901, 850. S.) bloß kurz bemerkt, daß die Hauptnahrung dieses Käfers Getreidekörner seien, aus der zweiten

w) (ebenda: 19-th Report, Albany 1904, 145. S.) erfahren wir, daß obgleich dieser Käfer dort zu Lande in zubereiteten Nahrungsmitteln (Mehl usw.) gelegentlich sehr zahlreich anzutreffen ist, so verursacht er gewöhnlich doch keine Plage. Was uns aber mehr interessiert, erzählt er einen, dem erwähnten Taschenbergischen, ganz ähnlichen Fall. „Im letzten August (1903) — sagt er — überfiel (der Käfer) im buchstäblichen Sinne des Wortes ein Wohnhaus in Albany. Der Käfer war so zahlreich, daß er seinen Weg überall hin nahm, und der Hausbesorger konnte fast an jedem warmen Tage beinahe eine Pinte (also mehr als einen halben Liter) davon zusammenkehren. Die Käfer waren in allen Teilen des Hauses aufzufinden, wo sie an der Decke ruhten, auf den Wänden herumkrochen, sich unter Matten und Tischdecke versteckten, ja sie überfielen selbst die Tragkleider und die Lebensmittel. Eine Untersuchung ergab, daß die Quelle dieser Belästigung einige Tausend, im Kornkasten einer naheliegenden Bierbrauerei aufgespeicherten Bushel Hafer waren. Der Käfer vermehrte sich dort sehr rasch, erschien an warmen Tagen in einer großen Anzahl und befiel die nahe gelegenen Häuser.“

x) Schließlich kehren wir wieder nach Deutschland, um O. Kirchners Meinung zu hören, die er in seinem Handbuch (Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landw. Kulturpflanzen, II. Aufl. 1906, 52. und 108. S.) zum Ausdruck bringt. Der Schmalkäfer ist nach Kirchner in England häufig, auf dem europäischen Festland dagegen selten beobachtet: kommt seltener eingeschleppt im Weizen vor. — Kirchners Äußerung überrascht zwar im ersten Augenblick, aber wenn wir uns den Inhalt der hier angeführten Angaben noch einmal überlegen, so hat er vollkommen recht, insbesondere soweit, als es in erster Reihe Deutschland betrifft. Außer Taschenberg und Karsch gedenkt eigentlich doch kein deutscher Verfasser, daß er das Vorkommen dieses Käfers aus persönlicher Erfahrung oder aus einer vertrauenswürdigen Quelle kenne. Und man findet Kirchners Meinung um so begründeter, wenn man die verschiedenen deutschen Jahrbücher und Berichte über Pflanzenkrankheiten oder Pflanzenschutz durchsieht. Ich habe Hollrungs Jahresberichte von 1898—1912, die Jahresberichte der Deutschen Landw. Gesellschaft über Pflanzenschutz von 1897—1904 durchgesehen, aber ich finde keine Stelle, die sich auf das Vorkommen oder auf die Schädlichkeit des Schmalkäfers in Deutschland selbst beziehen möchte. Auch über den übrigen Teil Europas schweigen die Jahrbücher. Ich muß nur bedauern, daß uns aus den übrigen ackerbautreibenden Gebieten (besonders aus Ost-Südeuropa und aus Süd-Westasien), soweit meine Kenntnisse reichen, keine Angaben über den Schmalkäfer zur Verfügung stehen, welche zur Klärung der hier besprochenen Frage auch mit etwas beisteuern könnten.

Wenn wir die hier angeführten Mitteilungen vorläufig keiner Beurteilung unterwerfen, dieselben aber kurz zusammenfassen, so ergibt sich folgendes. Der Getreideschmalkäfer wurde — so scheint es, aber bewiesen ist die Sache durchaus nicht — nach Europa eingeschleppt, kommt in Nord- und Südamerika sehr oft, in Britannien, Frankreich nicht selten, in Deutschland selten vor, und ist durch den Kornhandel über die ganze Erde verbreitet. Er ist zumeist so in den Lager-, Korn- und Brauhäusern, wie auch in den Speichern des Haushaltes vorhanden, in denen verschiedenes Getreide entweder noch roh, wie Reis, Weizen, Roggen, Gerste (diese auch in Malzform), Hafer, Mais, oder mehr oder weniger zubereitet als Mehl, Grütze, Kleie aufbewahrt wird, dann kommt er vor an getrockneten Pflaumen, an Feigen, Datteln, weiterhin im Tee, Kaffee, Tabak, Paprika und in Apothekerwaren. Aus England wird über ihn berichtet (Westwood, Champion¹), daß er dort öfters im Freien (out of doors) unter der Baumrinde gefunden war und sich daselbst heimisch gemacht hat (Curtis). — Es wird weiter angegeben, daß er laut der Aussage der meisten Verfasser einerseits den aufgezählten Stoffen schädlich sein kann, anderseits aber, und dies behaupten nur einige Verfasser (Blissot, Perris, Karsch), von jenen schädlichen Kerfen und deren Entwicklungsformen lebe, welche den erwähnten Pflanzenstoffen in allgemein bekannter Weise schädlich sind. Dieser letzteren Eigentümlichkeit verdanken sie, daß sie halbwegs für nützlich gehalten werden können. Es wird berichtet (Taschenberg, Felt), daß dieser Käfer in manchen Brau- und Kornhäusern nahe liegenden Wohnungen massenhaft auftreten, und zu einem nächtlichen Ruhestörer werden kann. — Endlich wird angenommen (Chittenden), daß der Schmalkäfer 6—7 Generationen habe.

In eine nähere Beurteilung dieser Zusammenfassung werde ich mich — wenn nötig — erst nach der hier folgenden Mitteilung ungarischer Angaben einlassen.

II.

Mit Rücksicht auf den erwähnten Mangel deutscher Angaben dürfte es einen merkwürdigen Eindruck üben, wenn ich schon im vorhinein bemerke, daß hier in Ungarn die Klagen über den Getreideschmalkäfer sich ziemlich wiederholen. Seit dem Bestehen der königl. ung. Entomologischen Station — 1880 — sind zahlreiche Fälle bekannt, wo man sich über diesen Käfer in verschiedener Hinsicht beklagt. Ein bedeutender Teil dieser Klagen liefert — wenigstens für unseren Zweck hier — ein brauchbares Material; manche der übrigen Angaben müssen aber außer acht gelassen werden, denn entweder ist die in ihnen behandelte Käferart fraglich, weil das Tier nicht eingeschickt wurde, oder beschreibt der Wortlaut der Klage den Käfer so, daß z. B. er kein Kornwurm sei, er sei kleiner, lichtbrauner, schmäler usw., als dieser und daß

¹) Entom. Monthly Magaz. 32. Bd. 1896, 268.—269. S.

man also aus solch einer Beschreibung auch auf eine andere Käferart (*Tricholomum*) schließen darf, und endlich ist manchmal der Einsender und die Gegend, von wo die Klage stammt, fraglich. — Es wurden nämlich die hier angeführten Angaben nicht planmäßig, und nicht nach gewissen, im vorhinein bestimmten Gesichtspunkten gesammelt, sondern es hat dieselben einfach der Drang des alltäglichen Lebenslaufes aufgeworfen und man muß sie deshalb so nehmen, wie sie eben nun da sind.

Angeregt durch die von den Landwirten und anderseits öfters aufgeworfenen Schmalkäferfragen, habe ich schon im Jahre 1899 in einem ungarischen naturwissenschaftlichen Blatte¹⁾) mich dahin geäußert, daß unser Wissen über diesen Käfer und sein eigentümliches Treiben nicht genug geklärt sei, und ohne an Blissot, Perris zu denken, gab ich schon damals den Ausdruck jener Meinung, daß dieser Käfer bei uns ein Verfolger des Kornwippels (schwarzen Kornkäfers, Kornwurmes, *Calandra granaria* L.) sei.

Außerdem da ich damals im Besitze reicher und mehr als acht Jahre alter, künstlicher Wippelzuchten war, welche ich — außer Reis und Hafer — in jeder einheimischen Kornfrucht fortgesetzt hatte und deren mancher Nachwuchs während der langen Zucht- und Beobachtungszeit nacheinander fast in allen Getreidekörnern wenigstens eine Generation abgegeben hat, in manche Früchte aber nach einer oder mehreren Generationen auch öfters zurückgekehrt ist, so bot sich die günstigste Gelegenheit, auch der Schmalkäferfrage näher zu treten. In Wahrheit gesagt, sind eigentlich diese Wippelzuchten die Ursache, die mich auch zu dieser hier angeschnittenen Frage geführt hatten. Ich machte nämlich damals die Wahrnehmung, daß manche der Wippelzuchten zugrunde ging, obzwär für die Wippelanzahl die entsprechende Futtermenge noch auf eine längere Zeit vorhanden war. Aufangs dachte ich, daß die Ursache vielleicht in den zu hohen Wärmegraden und insbesondere in der trockenen Luft der Örtlichkeit, in welche die Zucht im Herbst hineingebracht wurde, zu suchen sei, weil zufolge einer Übersiedelung die Wippelzuchten in eine mit Dampf geheizte Räumlichkeit kamen. Ich bemerkte aber bald, daß nicht alle Zuchten und nicht auf einmal das gleiche Ende hatten. In einigen Zuchten, in Gläsern von 10—15 l Inhalt, lebten die Wippel wie gewöhnlich; in manchen aber waren sie alle tot und an ihrer Stelle wimmelte es an anderen Gästen; es waren die Schmalkäfer!

Diese gelangten wahrscheinlich auf diese Art hinein, daß ich in die erste ursprüngliche, reine Zucht im Laufe der Zeit auch andere Kornwürmer einließ, so wie ich sie eben erhielt, also wahrscheinlich mit dem Schmalkäfer gemischt. Es mag aber auch wohl möglich sein, daß dieser Fremdling auch während des öfteren Umzuges der Anstalt in die alte

¹⁾ Termeszettudományi Közlöny. Naturwissenschaftl. Bericht 1899, 126.—130. S.

Zucht eingebrochen ist. Wir sahen ja, laut einer amerikanischen Angabe, daß dieser winzige Käfer sich auch durch das dicke Packpapier durchgenagt hat. Nun meine Zuchtbläser waren anfangs nicht mit Papier, sondern bloß mit einem zarten Gewebe (Gelsennetz) abgeschlossen und erst später, als ich wahrnahm, daß mir auf diese Weise der Schmalkäfer die Zucht unsicher macht, verband ich die Bläser mit starker Leinwand und wo es nötig war, obendrein noch mit dickem Papier. Es brach dann der Schmalkäfer nicht mehr ein in die Zuchten.

Zwischen den zugrunde gefressenen Weizen- und Maiskörnern der vernichteten Zucht (die Bläser waren höchstens bis zur Hälfte mit Futter gefüllt), dann in den schmutzigweißen mehlartigen Staub-, Fraß- und Kotrückständen, welche den Glasboden in einer Höhe von ein bis zwei Fingern bedeckten, lebte eine zahlreiche Menge von Schmalkäferlarven.

Nach dieser gemachten Erfahrung versuchte ich den Schmalkäfer im reinen, gesunden Weizen zu züchten; dieser wurde mit entwickelten Käfern, wie auch mit Larven im Fraßmehl in ein Glas zusammen gegeben. Der Schmalkäfer — seine entwickelten Stücke — lebten eine Zeit, dann wurde es im Glase ruhig, denn selbst die Larven gingen zugrunde. Ein anderer Versuch zeigte wieder, daß die in eine kleinere Wippelzucht hineingebrachten Schmalkäfer mit den Wippen mehr als ein halbes Jahr lebten, dann zuerst die Wippe, nachher aber auch die Schmalkäfer eingingen. Reine neu erfrischte Wippelzuchten, welche in derselben Räumlichkeit und in gleicher Frucht aufbewahrt waren, lebten, vermehrten sich in gewohnter Weise.

Dasselbe Ende nahmen auch folgende Zuchten. In einem Glase bemerkte ich, daß neben den Kornkäfern auch schon der Schmalkäfer da sei, ohne daß ich ihn selbst hineingegeben hätte. Ich trennte die beiden Käferarten und gab so die entwickelten Wippe, wie auch die entwickelten Schmalkäfer in je ein besonderes Glas, und versah sie mit gleichmäßig ausgetrocknetem Futter. Der Aufbewahrungsraum war derselbe, nämlich ein abgesperrter Schrank im ungeheizten Zimmer, dessen Wärme aber nie unter den Gefrierpunkt sank. Die Wippe beruhigten sich, wie gewöhnlich, nach einigen Tagen und verkrochen sich in dem Futter, fraßen davon und vermehrten sich. Nicht so die andere Art. Diese Käfer liefen lange hin und her, verschwanden im Futter, kamen aber bald hinaus und nach einer Woche schon sah man tote Tiere, und nach einem Monate war es in diesem Glase auf immer still!

Diese hier kurz gefaßte, öfters wiederholte Erfahrung mit dem Schmalkäfer und dem Kornwippe machte ich schon im Jahre 1899 und 1900.

Fast jedesmal, wenn ich seit dieser Zeit eine Klage hörte gegen den Schmalkäfer, machte ich den Kläger aufmerksam auf jenes Verhältnis, in welchem dieser Käfer mit dem Wippe nach meiner gemachten Erfahrung sich befindet, und bat denselben um weitere Nachricht. Leider hatte dieser Wink oder Bitte nicht immer den erwünschten Erfolg; denn der

Kläger stellte sich meistens zufrieden mit der erhaltenen Aufklärung, und dies um so mehr, da er daraus für sich nur eine Beruhigung herauszulesen glaubte und antwortete nicht, ob bei ihm ein Zusammenhang zwischen dem Schmalkäfer und dem Wippel tatsächlich nachzuweisen wäre. Dies ist auch ein Umstand, daß ich von der Mitteilung einiger Angaben hier absehen muß. Was brauchbar ist, dies gebe ich mit Angabe der Zeit des Berichtes und bemerke, daß im folgenden nur von der entwickelten Form des Käfers die Rede ist. Ich trachte die folgenden Auszüge im ursprünglichen Wortlaut zu übersetzen und kürze nur dort ab, wo der sachliche Bestand dadurch nicht leidet.

1. Aus Nyttra (Com. desselben Namens in N-W.-Ungarn, nahe der Duna-Donau) berichtet J. N. am 8. Juli 1888, daß der Schmalkäfer dort mit dem *Tribolium ferrugineum* vorkomme; beide wurden dort für den Wippel gehalten.

2. Dr. P. K., Arzt aus Lakóscsa (Comitat Somogy in S-W.-Ungarn) schreibt am 5. Oktober 1898: „Beiliegend sende ich Ihnen in einer Holzschatzkel einige jener Kerbtiere, welche seit einigen Wochen sich in unglaublicher Menge schnell vermehrt hatten und, jedem Vertilgungsverfahren Trotz bietend, heute morgen mir die Wohnung unbewohnlich machen. — Um auf den Ursprung des Übels zu kommen, möchte ich soviel bemerken, daß mein Dachboden mit Brettern ausgeschlagen ist und jahrelang als Kornschüttboden gedient hatte, seit drei Jahren aber nicht mehr; dann weiter, daß in der Nähe einige Häuser niedergeworfen wurden und er dürfte auch aus diesen kommen. Gegen diesen Ursprung spricht aber, daß ich vom Bodeo nicht einen sah herabkommen, sondern alle krochen von unten aufwärts. Nebenbei sei bemerkt, daß dieser Käfer in meiner nächsten Umgebung nirgends vorkommt, bloß bei mir Fliegen sah ich keinen, und doch finde ich den Käfer morgens an Stellen, wohin er kaum hinkriechen konnte Was seine Nahrung sei, das war mir nicht möglich zu beobachten, denn ein Schaden machte sich nirgends bemerkbar. Zumeist halten sie sich in den Ecken und längs der Wand-einfassung gruppenweise auf. Sie kriechen in das größte Gift, ohne daß dies ihnen — schädlich wäre; in der Schwefelsäure verbleiben sie oft wochenlang, nur in die Salizylsäure gehen sie nicht hinein. Heißes Wasser schadet ihnen nicht: wenn sie trocken werden, kriechen sie weiter. Obzwar sie fortwährend zusammengekehrt werden, nimmt ihre Anzahl doch nicht ab.“

Aufmerksam gemacht auf meine Erfahrung über das Verhalten des eingesandten Schmalkäfers zum Kornwippel, was im obigen Falle schon im vorhinein wahrscheinlich war, weil auch Dr. K. erwähnte, daß am Boden seines Wohnhauses früher Getreide aufbewahrt wurde, verneinte der Berichterstatter doch den Zusammenhang dieser zwei Tiere und gibt im nächsten Briefe vom 12. Oktober als vermeintliche Ursache des Schmalkäfers ein — geschossenes Hermelin an, welches während seiner Ab-

wesenheit in sein Dienstzimmer gebracht, dann aber vergessen wurde. Erst nach 8 Tagen, da der immer stärker merkliche Gestank daran erinnerte, fiel den Dienstboten das tote Tier ein. Der Zufall brachte es, daß man in dem erwähnten Dienstzimmer eben damals auch die ersten Schmalkäfer fand. „Zum Trotz jeder Räumung“, fährt Dr. K. fort, „wurde der Käfer immer mehr und mehr Unglaublich schnell vermehrte sich das Tier, es sah aber niemand, daß dasselbe etwas fressen möchte In schreckenerregender Weise sich vermehrend, befiehl das Tier die Speisekammer, dann den Toreingang und von hier über einen langen Gang gelangte es in die eigentliche Wohnung. Und obzwar ein Dienstmädchen tagsüber nichts anderes zu tun hatte, als die Käfer im Gange zusammenzukehren, so war ich doch nahe der Gefahr, aus eigener Wohnung verdrängt zu werden, wenn eben die Kälte nicht eingetreten wäre. Die Käfer verschwanden auf einmal, sie ... versteckten sich unter den locker gewordene Malter der Westwand — im Hofe. Hier hausten sie in Mengen.“ ... Was die Fortsetzung im nächsten Frühjahr war, konnte ich nicht erfahren. Ich nehme aber an, daß es Ruhe gab, sonst hätte unser Gewährsmann gewiß weiter geklagt.

Bevor ich weiter fortfahre, möchte ich bemerken, daß das geschossene Hermelin in diesem Fall ganz unschuldigerweise verdächtigt wird; daß aber der Zusammenhang des Schmalkäfers mit dem zur Aufbewahrung des Getreides dienenden Boden als Ursprung berechtigterweise anzunehmen sei, soll uns ein später Fall dafür einen schlagenden Beweis liefern.

3. Am 3. Dezember 1898 schreibt J. F., bischöfli. Güterverwalter aus Kisköre (Comitat Heves) folgendes: Ich schicke mit der heutigen Post ein Weizennuster, darin viele Kornwippel; ich möchte ersetzen um eine Mitteilung, ob alle Käfer im Weizen Wippel wären? Denn ich finde allerdings Käfer, mit richtigem Rüssel, doch gibt es darunter auch solche braune kleine Käfer, bei denen ich selbst mit dem Vergrößerungsgläse nicht imstande bin einen Rüssel zu entdecken ... Ist das ein Wippel oder ein anderer Käfer? Die Käfer sind in einer großen Menge anzutreffen in einem Weizenhaufen, welcher ganz warm ist und die kleieartig zerfressenen Weizenkörner, welche den Wippelfraß kennzeichnen, sind zwischen den Weizen überall vorhanden.“ — In der Sendung waren einige Wippel und einige Hundert Schmalkäfer.

4. Der nächste Bericht ist kurz. Fr. M., landwirtsch. Beamter, aus Ó-Kigyós bei Békéscsaba (in ung. Tiefland, Alföld, fast in der Mitte des leider, nun alten Landes) fragt am 31. Juli 1900: „Wollen Sie mir mitteilen den Namen des heute eingesandten Kerbtieres? Ich muß bemerken, daß diese Tiere ein Gebäude befielen, dessen unterer Teil ein Pferdestall sei, der Boden aber als Kornlagerraum dient, wo ein Haufen Hafer aufgespeichert ist. Die Kerbtiere kommen so im Hafer und auf der Dielung des Bodens, wie an den Wänden des Hauses innen und außen in einer großen Anzahl vor.“ Das eingesandte Tier war der Schmalkäfer.

5. Die Güterdirektion des Graf Zs.ischen Gutes in Ujarad (ebenfalls ung. Tiefland, Alföld, nicht weit vom früher erwähnten Békéscsaba) schreibt am 14. Mai 1901: „Beim Eintreten wärmerer Tage macht sich bemerkbar eine größere Menge der eingeschickten winzigen Kerbtiere usw.“ Da nun die erwähnte Güterdirektion aufgeklärt wurde, worüber es sich handle, teilte sie am 18. desselben Monates mit, daß „in diesem Kornhaus, wo der Schmalkäfer gefunden wurde, auch tatsächlich Wippel da sind!“

6. Am 4. Januar 1902 schickt aus Szentes (ebenfalls ung. Alföld, nicht weit von Békéscsaba, unmittelbar am Flusse Tisza-Theiß) der Gimn.-Prof. F. K. D. diese Käferart und schreibt, daß sie in den Räumlichkeiten des dortigen Postamts in „ungeheuer großen Zahlen aufgetreten ist“. Näheres konnte ich über diesen Fall nicht erfahren. Wenn wir aber bedenken, daß in Ungarn, besonders im Alföld, die Postämter gewöhnlich in solchen Häusern untergebracht sind, deren Eigentümer, oder der Postmeister selbst, ein Landwirt ist und seinen Weizen und Mais, oder wenigstens eine bedeutende Menge davon im Hause aufbewahrt, so soll es uns nicht wundernehmen, wenn auch in diesem Falle das Getreide und sein Hauptschädling (der Wippel) der eigentliche Urheber der Schmalkäfererscheinung sein kann.

7. Die Güterdirektion des Grafen S. W. schreibt aus Ercsi (nicht weit von Budapest, also in der Mitte des Landes, auch ung. Alföld) am 31. Juli 1904 folgendes: „Wir schicken Ihnen einige Käfer, welche seit einigen Tagen in einem ältern Wohnhause in Millionen sich unangenehm machen.“ Obzwar aufmerksam gemacht auf die wahrscheinliche Quelle dieses Käfers, konnte die Direktion nicht ausfindig machen, woher die Käfermenge entspringt?

8. Über unheimlichere Sachen erzählt der nächste Bericht, welchen S. T. am 4. Oktober 1905 aus Pécs (Südungarn, fast in der Ecke des Dráva-Drau und Duna-Donau-Flusses) schrieb: „Ich schicke Ihnen mir ganz unbekannte Käfer. Sie überfallen meine Wohnung in Villány (liegt nicht weit von Pécs) so stark, daß der Aufenthalt dort fast unmöglich gemacht wird. Wenn der Mensch in der Wohnung bleibt, überfallen sie ihn in größeren Mengen und verursachen durch ihre fortwährende Bewegung ein dauerndes Jucken.“ Hier war es damals auch nicht möglich zu erfahren, woher der Schmalkäfer stammt und erst nach Jahren, bei einer persönlichen Zusammenkunft, als ich den betreffenden vorwurfsweise auf diesen Fall, sowie auch darauf aufmerksam machte, daß er mir noch eine Antwort schulde, meinte er: Warum fragen Sie? Aus Ihrem Brief sah ich doch, daß Sie es auch ohne mein Schreiben wissen!“ —

Da ist eine Auffassung, welche fast allgemein gültig ist! Schwer zu glauben, aber als eine weitere Ursache, ist oft die unbegründete Scham, ein Geständnis abzulegen, daß z. B. in der Wirtschaft, oder im Hause selbst nicht alles in Ordnung sei. Ich kenne fast keinen Landwirt, der offen gestehen möchte, daß er in seinen Lagerräumlichkeiten Wippel

hätte. Die meisten geben allerdings zu, daß da welche sein können, sie sind ja keine Seltenheit, aber daß sie tatsächlich da wären, das wird gewöhnlich verneint. . . . Die Auffassung möge mein Verfahren rechtfertigen, wenn ich die Namen jener nicht nenne, denen ich die hier aufgezählten Fälle verdanke, und sie bloß mit den Anfangsbuchstaben ihrer Namen bezeichne.

In der sollte ich nun einen Fall erwähnen, welcher für die hier behandelte Frage von der größten Bedeutung ist. Ich lasse ihn aber eben wegen seiner Wichtigkeit zuletzt und will zunächst mit den drei folgenden — den vorletzten — Berichten fertig werden.

9. Am 17. August 1910 schreibt landw. Verwalter J. B. aus Sarkad-keresztür (auch nicht weit von Békéscsaba, ung. Alföld): „In der Landwirtschaft zu Varsányhely ließ ich eine Menge vorigjährigen Roggen reitern. Aus der Reiter fielen mit dem staubigen Abfall eine große Menge winziger, aber länglicher Käfer aus, darunter auch einige Wippel. Ich möchte anfragen, was ist das für ein Käfer? Ist er schädlich?“ Schmalkäfer war es!

10. Aus Aranyosmarót (das ist im Comitat Hont, nördlich von der Duna-Donau, im nordwestlichen Ungarn) schreibt am 14. August 1911 R. R., ein Bauunternehmer, folgendes: „In meinem Hause erscheint in der jüngsten Zeit der hier eingeschickte Käfer in einer sehr großen Anzahl. — Er bedeckt die Wände, die Decke der Zimmer, dringt überall ein, so daß wir wegen ihm keine Ruhe haben.“ Nähtere Auskunft war auch hier nicht zu bekommen, aber vom Schmalkäfer war die Rede.

11. In den ersten Tagen Oktober (5. X.) dieses Jahres (1915) suchte mich in der Anstalt eine ältliche Grundbesitzerin aus Kaposvár (Comitat Somogy, südwestlicher Teil Ungarns) persönlich auf und brachte im Papier fast eine Handvoll dieser Tiere. „Es waren da mehr — meinte sie — aber eine Menge machte schon hier (in ihrer Budapester Wohnung) den Reißaus, und sie habe nun ihre große Angst nicht nur wegen der Kaposvárer, sondern auch wegen ihrer hiesigen Wohnung. Aus Kaposvár schickte man ihr die Käfer deswegen, da ihre Leute seit mehr als drei Wochen in einem ständigen Kriege stehen mit diesen kleinen Einbrechern. Massenhaft sind sie überall zu finden, und die Teppiche sind tagtäglich besetzt von ihnen. Bis jetzt sei kein Schaden merklich und man wisse auch nicht von wo sie in solchen undenkabaren Mengen herströmen.“ Meine Mitteilung konnte die im größten Maße besorgte und erschrockene Klägerin durchaus nicht beruhigen; lange wollte sie mir nicht glauben, daß sie außer der Unannehmlichkeit, welche das massenhafte Erscheinen verursacht, keinen anderen Schaden zu befürchten habe. Von ihr erfuhr ich aber, daß teils am Boden des Hauses, teils in einer Räumlichkeit im Erdgeschoß, gewöhnlich mehr oder weniger Getreide (Mais, Weizen, Hafer) aufbewahrt wird.

12. Aus Lábod (Com. Somogy, woher auch die Fälle 2. und 11. stammen) berichtet am 26. August 1916 der wirtsch. Verwalter L. L.

folgendes: „Vor einigen Jahren erhielt ich wippelige Gerste, welche ich auf den Boden meiner Wohnung tragen ließ. Seit dieser Zeit begegne ich immer einer geringen Wippelanzahl. Heuer — 1916 — aber befiehl er die ganze Wohnung in einer schreckenerregenden Menge, daß er täglich schaufelweise ausgetragen werden muß und dennoch ist alles voll von ihnen, sie dringen ein sogar in die Schränke.“ Das eingesandte Muster war neben dem Kornwippel auch voll vom Schmalkäfer.

13. In demselben Jahre — 1916 —, es dürfte Ende September oder im Oktober gewesen sein, war ich in Hatvan (Com. Heves) und untersuchte dort zufolge einer Aufforderung eine Menge von Fabriksmagazinen, welche zu Aufbewahrung verschiedener landwirtschaftlicher Produkte und anderer Betriebssachen dienten. Es waren da einige große Säcke voll mit Kehricht in denen man viele weiße Raupen irgend einer Schabe (*Ephestia*), dann neben dem schwarzen Kornkäfer auch viele entwickelte Getreideschmalkäfer.

Die betreffenden Magazine waren zwar aus Brettern gebaut, aber alles war Dauerarbeit; der Boden war mit Ziegeln ausgelegt; der erwähnte Kehricht sammelte sich dort seit längerer Zeit an. Die Tiere konnten sich aber nicht nur in Säcken, sondern auch in dem Inneren und in den Winkeln der geräumigen Gebäude vermehren.

14. Der letzte, aus dem Jahre 1908 stammende Fall, welchen ich in der Zeitfolge also, wie erwähnt, schon früher hätte anführen sollen, möge nun hier folgen. Er stammt aus Szilágysomlyó, aus der Szilágyság, nicht weit von der Stadt Zilah, also von der Grenze zwischen dem Kreis dieses der Tisza und jenseits des Királyhágó (Königssteige). Der Berichter ist A. v. Vörös, k. ung. Hofrat und Direktor a. D. der landw. Akadamie in Magyaróvár. Er schreibt am 5. November 1908 folgendes. „In der beigelegten Schachtel schicke ich einige kleine Käfer bestimmungshalber. Über die Käfer kann ich folgendes berichten: 1. Diese Käferchen stammen von Szilágysomlyó, wo sie in der Wohnung und den übrigen Hofräumlichkeiten des Grundbesitzers M. v. S. seit Anfang April dieses Jahres in großer Menge erschienen sind. — 2. Die Herrenwohnung liegt an der Lehne eines Hügels, bekommt Sonnenschein, ist luftig und licht, ist ein bloß 3 Jahre altes Gebäude und umgeben von einem parkierten Garten. Die Herrenwohnung umgibt jenseits des Parkes (und getrennt von derselben) die (vom alten Gebäude hergerichtete) Küche, die Speisekammer, die Dienerschaftwohnung, Gaststuben und andere Räumlichkeiten (siehe den Grundriß des Gebäudes und des Parkes). Weiter ist der Pferdestall, der Wagenschuppen. Hinter den Gebäuden befindet sich der Wein- und Obstgarten. — 3. Man bemerkt nirgends, daß diese Käferchen einen Schaden anrichten, die Belästigung jedoch ist groß, denn wie in den Wohnzimmern, so auch in der Küche und Kammer kriechen sie an den Wänden und fallen in alles hinein. — 4. Sie dringen in die Kleiderschränke, in die Betten und werden hier wegen ihrer Herumkriecherei lästig. Der Mensch

meint in der Nacht, daß das Bett voll Flöhe sei — wo doch eigentlich nur diese winzigen Käfer es sind, die da herumkrabbeln. Seit einer Woche bin ich fort von dort und in meinem Reisekoffer (es sei bemerkt, daß mein geehrter Freund diesen Brief unterwegs geschrieben hat, Jabl.) finde ich auch noch heute davon, obzwär ich den Koffer während meines dortigen Aufenthalts meistens geschlossen hielt. — 5. Abends beim Lampenlicht bewegen sie sich eben so lebhaft, wie tagsüber. Im Freien an Obstbäumen und im Weingarten sind sie nicht zu sehen. Man kann auch nicht sagen, daß sie in der Küche und Kammer den Lebensmitteln und dem Obst nachgingen. Meistens kriechen sie an den Wänden, auf den Möbeln und anderen Hausräten.... Endlich möchte ich bemerken, daß

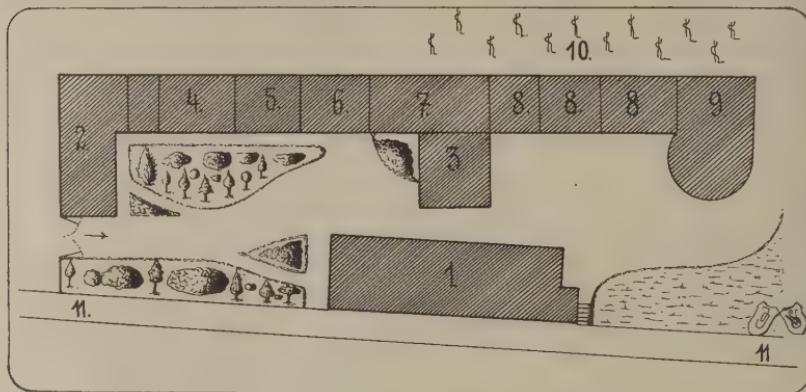


Abb. 2. Grundriß des Szilágysomló Herrenhauses.

1. das Herrenhaus, 2. das untere Gebäude, 3. das stockhohe Gebäude, oben mit der infizierten Räumlichkeit, der Brutstätte des Schmalenkäfers, 4. der Keller, 5.—6. Gastzimmer, 7. Dienerschaftswohnung, 8.—8. Wagenremisen, 9. die Stallung, 10. der Wein- und Obstgarten, 11. die Straße.

wir die gesandten Tiere schon am 30. August in die Schachtel eingepackt haben.“ Nach Budapest kamen sie am 7. September tot an.

Durch die Beantwortung dieser Frage wurde mein hochgeschätzter, leider nun betrauerter Freund v. Vörös auf die Sache aufmerksam gemacht und warf sich mit einem jugendlichen Eifer ins Zeug, um der Sache nachzugehen und berichtete am 12. Oktober 1908 in der Begleitung des hier beigefügten Abrisses (Abb. 2) folgendes: „In Beantwortung der aufgeworfenen Frage und über den Zusammenhang zwischen dem Schmalenkäfer, der im Herrenhause meines Schwagers aufgetreten ist, und dem Kornwippel, kann ich folgendes mitteilen. Seitdem ich die Frage aufgeworfen habe, hatte mein Schwager die Bögen (A) des im alten Herrenhause befindlichen Küchengebäudes ausnehmen lassen, damit das Innere des Gebäudes höher und lichter werde. Auf dem Boden dieses Gebäudes hielt man auch in der früheren (älteren) Zeit Getreide; mein Schwager hielt auch noch jetzt dort den Hafer für seine Pferde. Der Boden war,

wie selbstverständlich, mit Brettern ausgediebt. (Abb. 3 B.) Durch die Fugen (Lücken) der Bodendielung fiel während der langen Zeit viel Samen in den Raum zwischen der Dielung und der Wölbung. (Siehe Abb. 3 C.) Jetzt nun, wo die Wölbung (A), wie ich erwähnt habe, entfernt wurde, wurde zuerst die Dielung aufgerissen, und man fand, daß der Raum zwischen der Dielung und der Wölbung (!) voll war mit altem und neuerem Getreide, doch alles von den Wippeln schon zerfressen. Von diesem Abfalle und wippeligen Korne wurden mehrere Wagenladungen herabgeworfen, und auch eine unermeßliche Menge von Wippeln, welche dort seit Jahrzehnten lebten und sich auch vermehrten, gelang somit an das Tageslicht. Der hier beigefügte Abriß dürfte übrigens Bescheid geben über die Lage

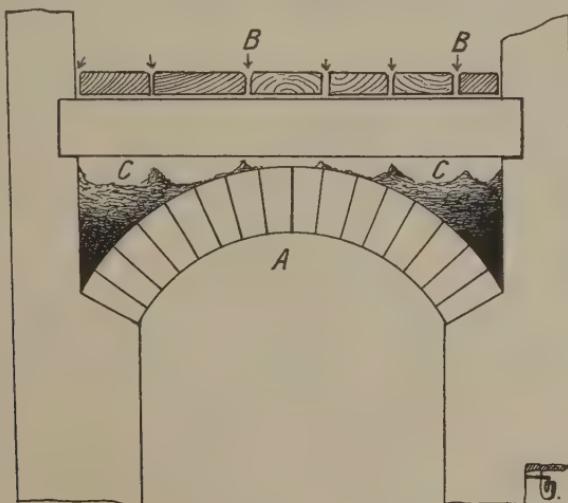


Abb. 3. Die Brutstätte des Schmalkäfers im Szilágysomlói Herrenhause.
A die Wölbung, B Fugen der Dielang, C eingefallenes Getreide zwischen der Wölbung und der Dielang.

des Nestes dieser Käfer. — (In der Abbildung sieht man, wie das Getreide herabfallen und sich über der Wölbung ansammeln konnte.) — Über den Zusammenhang dieser Tiere kann ich derzeit nicht mehr sagen als daß, obzwar zur Sommerzeit in allen Hofgebäuden und selbst in dem getrennt stehenden Herrenhause die Käfer in ausgiebiger Menge vorhanden waren, so waren sie doch immer in einer größeren Zahl in dem erwähnten Küchengebäude vorhanden, wo sie eben infolge ihrer großen Anzahl lästig waren.“

Ich glaube, daß dieser Fall in der hier behandelten Schmalkäferfrage von der größten Wichtigkeit sei, denn er gibt mir nach meinem Dafürhalten den Schlüssel zu ihrer Lösung. Der Zufall, welcher mit sich brachte, daß die Bögen (Wölbung) des Küchengebäudes eben damals entfernt wurden, als der Schmalkäfer auf seiner, ich muß sagen, ziellosen

Reise war, wirft zugleich ein Licht auf das verborgene Treiben dieses Tieres, worüber wir bis jetzt eigentlich sehr wenig wußten, und auch dies wenige stützte sich weder auf ein sicheres Wissen, noch auf irgend eine gemachte Erfahrung.

Aus dem szilágysomlyóer Fall erfahren wir, daß der Schmalkäfer in Gemeinschaft mit dem schwarzen Kornkäfer (Kornwippel) oft Jahre lang ein verborgenes Leben treiben kann und wenn einmal die Zahl des ersteren sich so weit vermehrt hat, daß die Ernährung des Nachwuchses für die Zukunft bedroht ist, dann wandert die Menge der vollkommen entwickelten Tiere aus und sucht eine neue Stätte für die nächste Brut. Wir sehen zwar, daß in den szilágysomlyóer ausgeworfenen Abfällen noch immer eine gewisse Menge lebendiger Kornwippel vorhanden war, und somit man noch nicht gezwungen ist zur Annahme jener Behauptung, daß der Schmalkäfer nur rein vom Hunger getrieben das Auswandern begonnen hat. Dies mag gelten in beiden Hinsichten, sei der Schmalkäfer ein Pflanzen- oder sei er ein Fleischfresser. In der großen Menge der Abfälle, wo ohne auszuwandern der schwarze Kornkäfer noch lebte, hätte auch der Schmalkäfer wahrscheinlich noch genug Nahrung gefunden, wenn er eben ein Pflanzenfresser wäre: da er aber dies nicht ist — wie ich dies damals zu glauben dachte — und ihm die richtige Nahrung schon im Frühling abzugehen anfing, so begann sein Auswandern auch schon damals, denn Hofrat v. Vörös schreibt, daß das massenhafte Herumkriechen in Szilágysomlyó schon im April begonnen hat. Er begann als Fleischfresser das Auswandern schon damals, als sich bei ihm die ersten Zeichen der Übervölkerung zeigten und somit die Gefahr eines späteren Futtermangels drohte.

Ein massenhaftes Auswandern beobachten wir nicht nur bei diesem kleinen Käfer, denn das sehen wir auch bei anderen Kerbtieren. Ich erinnere nur an die Wasserjungfern, an die Distelfalter (*Pyrameis cardui* [L.]), an die Baumweißlinge (1924 besonders stark und lange dauernd), an die Heuschrecken, besonders an die Marokkaner-Heuschrecken! Wieviel Fälle sind bekannt, daß diese Tiere ihre Brutstätte verlassen und tagelang in einer gewissen Richtung ziehen, ohne daß man oft wissen möchte, woher sie kommen, wohin sie ziehen, und was eigentlich der Beweggrund ihres Auswanderns sei. Es ist gewiß, daß oft der Futtermangel, die ungünstig gewordene Brutstätte im Falle der Wasserjungfern (ausgetrocknete Moräste), oft aber auch die sich vermehrenden und drobenden Schmarotzer die Ursache sein können, daß einige Tierarten in solchen Mengen weiter wandern. Der Schmalkäfer scheint nicht viel Schmarotzer zu haben, aber daß er welche hat, wissen wir aus Websters Mitteilung, daß er in den Staaten Columbia, Indiana, als einen Schmalkäferschnarotzer die *Ateleopterus tarsalis* Ashm. genannte Wespenart gezüchtet hat.

Dies mag als Beweggrund auch für unsren Fall gelten. Solange der Schmalkäfer in geringer Menge vorhanden ist, liefert ihm der schwarze

Kornkäfer, d. h. seine Larve, oder seine Puppe, oder der Kot dieser Käferart, genug Nahrung, damit er mit dem letzteren an einem Orte verborgen bleibe und sich vermehre. Erreicht aber die Menge des Schmalkäfers jene Anzahl, welche hier, an diesem verborgenen Orte ihre Lebensbedingungen nicht mehr finden kann, dann heißt es auszuwandern.

Ein Unterschied aber, wenn wir z. B. das Wandern des Distelfalters mit jenen des Schmalkäfers vergleichen, ist allerdings vorhanden. Ich erwähnte schon, daß das Wandern des letztern eigentlich das Bild eines ziellosen Herumirrens zeige. Gewiß gibt es während dieses Herumirrens Abschnitte, wo die flügellosen Tiere zusammenhalten, eine Strecke, etwa Hundert Meter ihres Weges in Gemeinschaft wandern, dann aber sich bald zu zerstreuen beginnen. (Siehe den lakócsaer Fall.) Der Distelfalter aber behält seinen mehr-weniger breiten Zug viele Hundert Kilometer, ohne daß er hierbei irgend eine Ziellosigkeit verraten möchte.

Wenn ich nun die zahlenmäßig geringen ungarischen Angaben in einer Übersichtstafel zusammenstelle, so belehrt uns diese auch noch über etwas anderes. —

| Reihenfolge | Ortschaft | Schmal- | Korn- | In der | Im | Anmerkung |
|-------------|------------------|---------|-------|---------|----------|---|
| | | käfer | käfer | Wohnung | Getreide | |
| vorhanden | | | | | | |
| 1 | Nagybélia | + | + | — | ! | Mit <i>Tribolium fer.</i> zusammen |
| 2 | Lakócsa | +++ | w | ! | ! | Unangenehm in der Wohnung |
| 3 | Nagyköre | + | + | — | ! | — |
| 4 | Ókigyós | +++ | w | ! | ! | — |
| 5 | Ujarad | + | + | — | ! | Im Kornhaus |
| 6 | Szentes | +++ | ? | ! | ? | In den Posträumlichkeiten unangenehm |
| 7 | Ercsi | +++ | ? | ! | ? | — |
| 8 | Villány | +++ | + | + | ! | Sehr unangenehm in der Wohnung |
| 9 | Sarkadkeresztür. | + | + | — | ! | Im Roggen im Kornhaus |
| 10 | Aranyosmarót | +++ | — | ! | — | Unangenehm in der Wohnung |
| 11 | Kaposvár | +++ | w | ! | ! | Gleichfalls! |
| 12 | Szilágysombyo | +++ | + | ! | ! | Gleichfalls! |
| 13 | Lábod | +++ | + | ! | — | Gleichfalls! |
| 14 | Hatvan | +++ | + | — | ! | In den Kornhäusern |

(In dieser Tafel bedeutet ein Kreuz (+), daß der Schmal- oder der Kornkäfer vorhanden ist, drei Kreuze bedeuten das Vorkommen einer sehr großen Menge; das w bedeutet das sehr wahrscheinliche, fast sichere Vorkommen des Kornwippels; das Ausrufungszeichen deutet an entweder, daß der Käfer in der Wohnung gefunden war, oder daß in der Nähe, wo er erschienen ist, Getreide, oder ein Getreidelagerraum sich befindet. Ein Fragezeichen deutet an, daß obwohl keine bestimmte Ant-

wort gegeben werden kann, das Vorkommen des Kornkäfers, oder das Vorhandensein des Getreides nicht ausgeschlossen ist.)¹⁾

Werfen wir nun einen Blick auf diese Übersichtstafel, so fällt es sofort auf, daß wo der Schmalkäfer massenhaft beobachtet wurde (2., 4., 6.—8., 10.—12.), er dort schon auch ein unangenehmer Gast in der Wohnung, oder in einer dergleichen Räumlichkeiten war; in manchen Fällen ist festzustellen, oder es ist sehr wahrscheinlich, daß in der Nähe, wo dieser Käfer massenhaft erschien, entweder irgend ein Getreide aufbewahrt wird, oder aufbewahrt war, oder daß dort ein Kornhaus vorhanden sei (2., 4., 8., 11.—12.): das Vorhandensein des Kornkäfers aber, wenn es hie und da auch wahrscheinlich (2., 4., 11.), oder fraglich (6.—7.) ist, kann bloß in 2 Fällen (8., 12.) festgestellt werden. Diese Tatsache findet ihre Erklärung darin, daß der Schmalkäfer schon weit von seiner Brutstätte, und oft schon auf seinem Irrwege beobachtet wurde. Diese zwei Käferarten, der Wippel und der Schmalkäfer, fliegen nie, beiden fehlen die Flügel und wandern auch nie zusammen und wenn sie es auch täten, der Schmalkäfer ist bedeutend flinker und beweglicher, und könnte den langsam fort kommenden und auch sonst lichtscheuen Kornkäfer während der längern Wanderzeit bald weit hinter sich lassen.

Anderseits aber, wo der Schmalkäfer nur in einer geringen Menge beobachtet wurde (1., 3., 5., 9.), da war er immer noch in der Gesellschaft des schwarzen Kornkäfers, immer im Getreide, nie aber in der Wohnung angetroffen! Der Grund hierfür liegt in seiner geringen Anzahl, denn so die kleine Käfermenge, wie auch der zu erwartende Nachwuchs fand vorläufig an der ursprünglichen Brutstätte noch die genügende Nahrung und war nicht gezwungen, deswegen ein neues Heim zu suchen.

Daß es sich beim Schmalkäfer nicht um ein zielbewußtes Wandern handelt und daß er bei dieser Gelegenheit auch keine bestimmte Richtung einhalte, wie dies z. B. bei dem Wandern des Distelfalters, oder auch bei jenem der Baumweißlinge oft tagelang zu beobachten ist, hatten wir schon aus dem lakócsaer Bericht (2.) gesehen: diese Massenbewegung gleicht mehr einem unsicheren Herumstreifen, denn der Schwarm dieser winzigen Käfer ist in seinem Fortkommen bloß auf seine Füße angewiesen. Darin liegt nach meinem Dafürhalten auch der Grund, warum man diesen Käfer, besonders wenn er sich zerstreut hat, an so vielen möglichen und fast unmöglichen Stellen finden kann. (Siehe die Zusammenfassung am Ende des I. Teiles dieser Abhandlung.) Auf diese Art kann er sich unschuldigerweise leicht den Schein eines Schädlinges verschaffen.

Ich behandle hier natürlich nur den Zusammenhang zwischen dem Schmalkäfer und dem Wippel. Derselbe Zusammenhang mag auch zwischen dem Schmalkäfer und dem Reiswippel sein, wie wir das in dem von

¹⁾ In den letzten 6—8 Jahren, nach dem Abschluß des uns aufgebürdeten Weltkrieges, erhielt meine Anstalt noch etwa andere 6—7 Klagen über diesen Käfer. Sie bringen nichts Neues, darum führe ich sie hier nicht an.

Blissot (e.) mitgeteilten Falle auch sahen. Ich finde es auch nicht ausgeschlossen, daß dasselbe Verhältnis zwischen der Mehlmotte (*Ephestia Kühniella* Zell.) und dem Schmalkäfer bestehe, wie dies Chittenden angibt (p.). Leicht kann derselbe Fall sich auch zwischen dem Schmalkäfer und dem Brotkäfer (*Anobium paniceum* L.) wiederholen. Die Larven und Puppen, und alle Reste dieser Käfer können — wie ich damals glaubte — dem Schmalkäfer eben so gut zur Nahrung dienen, wie dies der Fall mit dem schwarzen Kornwurm ist. Ich muß aber ausdrücklich bemerken, daß obgleich ich mich mit der Mehlmotte (*Ephestia Kühniella* Z.) eingehend befaßt habe, wie auch mit den übrigen Motten des Getreides (ich züchtete sie in unterbrochenen Generationen oft jahrelang, untersuchte recht gründlich viele große Mühlen und Kornhäuser), aber ich erinnere mich nicht, daß ich irgendwo bei uns den Schmalkäfer mit diesen, zuletzt erwähnten Mehl- und Getreideschädlingen in einem Zusammenhange gefunden hätte. — In einer Schiffsladung von Mais aus La Plata, bei deren Lösung in Fiume, fast alle Kornhäuser vom Reiswippel voll waren, fand ich auch eine Menge Schmalkäfer.

Obzwar eine Menge von Beobachtungen und dann viele diesbezügliche Versuche mir die feste Überzeugung geben, daß der Schmalkäfer für keinen Getreideschädling zu halten sei, war ich bis jetzt nicht imstande festzustellen über die näheren Ernährungsverhältnisse dieses Käfers, nämlich ob er und seine Larve nur die Eier, die zarten Wippellarven, die Wippelpuppen angreifen, oder aber auch den entwickelten Kornwurm. Das letztere glaube ich kaum; daß sie aber von den toten Käfern fressen, halte ich für wahrscheinlich. Beim Aussieben von toten Kornkäfern, welche ich nach dem Eingehen einiger Wippelzuchten von den fast gänzlich ausgefressenen Weizen- und Maiskörnern getrennt habe, fiel oft eine bedeutende Menge der kleinen Schmalkäferlarven in verschiedenen Größen heraus. (Die Menge der gesiebten Kornkäfer war aber auch nicht gering, denn aus 3—4 Gläsern 2—3 jähriger Käferzuchten konnte ich oft einige Deziliter Käfer zusammenbringen!) Gleichfalls fand ich die Larven in den ausgefressenen Körnern, und in dem am Grunde des Zuchtglasses oft ein bis zwei Finger hohen, mehlartig feinen Mulme.

Nach dieser Betrachtung möchte ich nun die folgende Frage aufwerfen: Worin liegt der Grund also, daß die Schmalkäferfälle in Ungarn sich recht oft wiederholen, in Deutschland aber auffallend selten sind (Taschenbergs Fall aus Halle a. d. S., Karschs Fall aus Cracau bei Magdeburg, beides aus Brauhäusern), dann daß das Tier in Nordamerika auch ziemlich gemein ist, und daß dasselbe auch von Britannien behauptet wird?

Die Ursache möchte ich in erster Reihe in den landwirtschaftlichen Verhältnissen und in der Aufbewahrung des Getreides suchen. Wenn ich in dieser Hinsicht Deutschland, Nordamerika, Großbritannien und Ungarn miteinander vergleiche, so sind Nordamerika und Ungarn jene Gebiete,

wo verhältnismäßig mehr Getreide angebaut wird, als in Deutschland und in dem vierten Staate. Diese Annahme allein klärt aber die Frage nicht ganz, und zeigt bloß auf eine Möglichkeit derselben. Der wahre Grund liegt in der Aufbewahrungsweise des auf längere Zeit aufgespeicherten Getreides: ist die Aufbewahrungsweise genug sorgsam und ist der Aufbewahrungsraum entsprechend?

In dieser Hinsicht könnte man nicht nur hier in Ungarn, sondern vielleicht auch anderswo zu Lande irgend welche Vorwürfe machen. Wo eine günstige Möglichkeit geboten wird, daß der schwarze Kornkäfer sich jahrelang in ungestörter Weise vermehren kann, da ist auch für den Schmalkäfer eine entsprechende Gelegenheit vorhanden, daß er sich in einem riesenhaften Maße vermehren kann. Diese günstige Gelegenheit bietet aber nicht bloß die Nachlässigkeit, oder die Unordnung im Kornhaus, sondern zum Vorteil der Vermehrung des schwarzen Kornwurmes können eine Menge Umstände dienen, an die der Landwirt oft gar nicht denkt. Die Wippel vermehren sich nicht nur in vernachlässiger Weise aufbewahrtem Getreide! Die Kornabfälle, welche als Hühnerfutter jahraus jahrein im Kornhaus einen nie ausgehenden Vorrat bilden, sind meistens die besten Zuchtstätten des Wippels und seiner Gefährten. Dann die versteckten Abfälle, welche unter der Dielung, hinter der Brettverschalung, unter den Stufen der verschiedenen Treppen und in den verschiedenen Verbindungen eines alten Kornhauses fast ohne Unterbrechung vorhanden sind, bieten für die Getreideschädlinge buchstäblich an allen Ecken und Enden eine Zuchtgelegenheit, wie sie sich nur einer wünschen könne. So ein altes, ehrwürdiges, ungarisches „granarium“, an dem mehr Holz, als Steine und Ziegel vorhanden sind, das aber nebenbei oft auch als Lagerraum für alle in der Wirtschaft nicht mehr gebräuchlichen, überall im Wege stehenden Geräte dient und besonders dazu geeignet ist, daß man den betreffenden Raum nie anständig und gründlich reinigen kann: ist eine erstklassige Zuchtanstalt für die Wippel und ihre treuen Nachfolger, die Schmalkäfer!

Vergessen wir aber nicht, daß das Getreide in Ungarn oftmals auch an solchen Orten aufbewahrt wird, welche für diesen Zweck durchaus nicht geeignet sind. Ich erinnere mich an den Anfang der 90er Jahre, also an jene gesegnete Zeit, wo der vorzüglichste bánáter Weizen (79 bis 80 kg schwer) mit 8—9 Kronen bezahlt wurde. (Vor der Preßlegung dieser Abhandlung [30. X. 1924] zahlte man in Ungarn für einen Meterzentner Weizen 440—450 Tausend Papier-Kronen.) Mancher Wirt, der damals über etwas Geld verfügt hat, wollte den Weizen für diesen Preis nicht weggeben und hielt oft die Mengen von 2—3 Ernten zurück, aber fragt nur nicht wie und wo? Nachdem das Kornhaus voll war, kam der Hausboden, die verschiedenen Böden der Dienstwohnungen, dann die leeren Dienerschaftswohnungen, dann die Stallböden, dann aber auch die leeren Stallungen selbst... und ich sah in illo tempore auch einen,

wohl trockenen, Schweinstall voll mit Weizen! Daß unter solchen Verhältnissen vom Durchschaufeln und Reitern des Weizens keine Rede war, und daß diese ungewünschte Ruhe dem Wippel eben erwünscht war, mag sich jedermann vorstellen. Und solche Fälle, wenn auch nicht in getreuester Nachbildung, waren damals gar nicht so selten! Eine Eisenbahnverordnung forderte in dieser Zeit, daß zur Weiterbeförderung auf der Bahn nur wippelfreies Getreide aufgenommen werden darf; wurde es schon vor der Aufnahme der Ladung festgestellt, daß die betreffende Sendung wippelig ist, so war es dem Eisenbahnbeamten nicht gestattet die Ware zu übernehmen und mußte fordern, daß der Aufgeber dieselbe, bevor ausreinige (ausreitere); wurde der wippelige Zustand erst während der Weiterbeförderung, oder an der Abgabestelle bemerkt, so war die Ausgabe nur dann bewilligt, wenn der Übernehmer die ganze Sendung im Eisenbahngebäude, oder in der Nähe desselben ausgereizt und die Abfälle sammt den Käfern verbrannt hat. Man kann sich leicht denken, daß diese Eisenbahnverordnung manchen alten, verwahrlosten Zustand nicht nur ans Tageslicht brachte, sondern in ein recht grettes Licht stellte und gezeigt hat, in welchen traurigen Zustand die Getreideaufbewahrung an manchen Orten und oft bei den besten, wohlhabendsten Landwirten und noch mehr bei den Kornhändlern ist. — Kein Wunder also, daß dort, wo es eine undenkbare Menge von Wippeln gibt, es auch eine gleiche Menge von Schmalkäfern geben kann, welche aber — leider — erst dann bemerkt werden, wenn sie einen bei Nacht aus dem warmen Bette hinausjagen!

Wo also in den Speichern, Kornkammern, Kornhäusern, Korngruben, Getreidelagerräumen solche Verhältnisse vorhanden sind und wo das Getreide verlassen und von der Menschenhand unberührt oft jahrelang liegt, wo der Wippel seit Jahrzehnten seine Wirtschaft mit ruhiger, ungestörter Gemütlichkeit betreibt: dort wird es massenhaft „wandernde“ Schmalkäfer immer geben, denn wir sehen, daß dies eine Erscheinung ist, welche die natürlichste Ursache hat.

Soll ich etwa noch weitere Schlüsse ziehen? Nach dem Gesagten kann dies jedermann tun, darum erspare ich mir die Mühe!

Es wird angegeben, daß der Schmalkäfer in Nordamerika jährlich 6—7 Generationen hat. (Siehe Chittendens Arbeiten, n., o. und p.) Wer einmal die Menge dieses Käfers sah, der wird im ersten Augenblick diese Meinung nicht für unbegründet halten. Ich kann mich aber mit ihr nicht abfinden, denn sowohl meine oft erwähnten Wippelzuchten welche den Schmalkäfer betreffend damals allerdings nicht ganz zielbewußt geführt wurden, wie auch andere Erfahrungen, drängen mir eine andere Meinung auf.

Stellen wir zum Beispiel in einer Übersichtstafel jene ungarischen und andere Angaben zusammen, welche auch über das zeitliche Erscheinen des Käfers bestimmte Mitteilung enthalten, so bekommen wir folgendes Bild.

| I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. |
|----------------|-----|------|----------------|----|----------------|----------------|--|----------------|------------------------------------|-----|-----------------|
| + ₁ | | | + ₂ | | + ₃ | + ₄ | + ₇ + ₈ + _m | + ₉ | + ₁₀ + ₁₁ | | + ₁₄ |

Die Angaben stammen: 1. 4. I. 1902 Ungarn (Szentes). — 2. 14. V. 1901 Ungarn (Ujarad). — 3. 8. VII. 1888 Ungarn (Nagybéklic). — 4. 31. VII. 1900 Ungarn (Ókigyós). — 5. 31. VII. 1904 Ungarn (Ercsi). — 6. 17. VII. 1916 Ungarn (Lábod). — 7. 14. VIII. 1911 Ungarn (Aranyosmarót). — 8. 17. VIII. 1910 Ungarn (Sarkadkeresztúr). — 9. 5. IX. 1914 Ungarn (Szilágysomlyó). — 10. 5. X. 1898 Ungarn (Lakócsa). — 11. 4. X. 1904 Ungarn (Villány). — 12. 5. X. 1915 Ungarn (Kaposvár). — 13. 22. X. 1916 Ungarn (Hatvan). — 14. 3. XII. 1898 Ungarn (Nagyköre). — e) 5. VIII. 1847 Frankreich (Mans). — m) 23. VIII. 1884 Deutschland (Cracau). — u) ? VIII. 1903 Nordamerika (Staat New-York).

Zu bemerken ist, daß diese Angaben sich bloß auf die Zeit der Meldung beziehen, was durchaus nicht sagen will, daß der entwickelte Schmalkäfer tatsächlich erst an dem angegebenen Tage erschien. Für Szilágysomlyó bemerkte doch schon Hofrat v. Vörös (in der Übersichtstafel 9), daß dort der Käfer seit dem April das ganze Jahr hindurch schwärzte, und auch Blissot sagt, daß er in Mans (Frankreich) den Jungkäfer zwar im August (e.), den alten Käfer aber desselben Jahres im Reis massenhaft schon im März gesehen hatte. Ich möchte aber dennoch nicht glauben, daß dies rein dem Zufalle zuzuschreiben sei, wenn hier von den fünfzehn Angaben nur zwei in die erste, dreizehn in die zweite Jahreshälfte fallen, oder fassen wir die zweite Hälfte mit dem Monate Juli beginnend als die Winterhälfte, so bleibt für die erste (Frühjahrshälfte) nur ein Fall (Mai), und wir bekommen ein Verhältnis, wie 1:16. Von 17 Fällen bleibt also bloß ein Fall (5,88 v. H.) für die Sommerhälfte, die übrigen Fälle (94,12 v. H.) zeigen darauf hin, daß der Schmalkäfer vom Juli an massenhaft in entwickelter Form anzutreffen ist, und in dieser Zeit auch in größten Mengen herumwandern kann.

Diese auffallende Tatsache findet ihre Bestätigung auch in der Blissotschen unabsichtlichen Zucht. Wir sahen, daß er aus der Menge des verschafften und abgesperrten Reisabfalles, aus dem er den lebenden Schmalkäfer im März entfernt und darin bloß die toten Reiswippe lassen hatte, im August einige junge Schmalkäfer, mehrere Puppen und eine große Anzahl von Larven erhalten hatte. Blissot erklärt die Sache damit, daß in dem abgesperrten Abfalle schon zur Zeit des Absperrens

und des Entfernens der lebenden Schmalkäfer die Eier des Schmalkäfers darin waren und daß während der Zeit, welche zwischen dem Absperren des Abfalles und dem Öffnen desselben verging, aus den abgelegten Eiern sich die Tiere weiter entwickelt hatten. Wir können dazufügen, daß es ganz möglich ist, daß im erwähnten Abfalle beim Absperren auch schon einige Larven waren, welche aber Blissot damals nicht bemerkt hatte. Aus diesen Larven erhielt er die ersten wenigen Käfer, während jene Tieren, welche bei dem Öffnen des Glases erst in der Larvenform waren, wahrscheinlich aus den, beim Absperren gleichfalls nicht bemerkten Eiern stammten und die entwickelte Form erst später erlangten. Dies konnte erst Ende September, oder noch später eintreffen, da schon Blissot bemerkt, gewiß auf Grund unmittelbarer Beobachtung, daß die Puppen-dauer des Schmalkäfers 25—30 Tage dauert.

Wenn ich also diesen Entwicklungsgang vor den Augen halte, so möchte ich daraus folgern, daß der Schmalkäfer jährlich eigentlich nur eine Generation hat. Das soll uns aber gar nicht hindern an der Erklärung des oft massenhaften Auftretens dieser Käferart. Ich glaube nämlich, daß was dem Schmalkäfer an der Anzahl der Generationen abgeht, das findet er ersetzt nicht bloß durch die Langlebigkeit seiner Larve (laut Blissots Versuch: vom Anfang April bis August), sondern fortgesetzt auch durch jene der entwickelten Form, denn der Schmalkäfer lebt unter günstigen Lebensbedingungen ebenso lange, wie der schwarze Kornkäfer, und wie dieser seine geringe Eianzahl (beim Wippel beträgt sie für je ein Weibchen durchschnittlich 24—25 Eier) sehr langsam und während einer langen Zeitspanne ablegt, so langsam macht auch der Schmalkäfer seine Sache. Man braucht eben nicht gleich mit unendlichen Generationen, und für jede Generation gleich mit Riesenzahlen von Nachfolgern loszuziehen:¹⁾ auch kleine Zahlen wachsen, und aus etlichen langlebenden Schmalkäfern von heute, können in einigen Jahren oft Millionen von auswandernden, ein neues Heim suchenden Nachfolgern da sein!

Was nun endlich die ursprüngliche Heimat anbelangt, so habe ich keinen starken Glauben, daß es Surinam, oder Südamerika sei. Seine Heimat ist wahrscheinlich dort zu suchen, wo jene des schwarzen Kornwurmes, oder eines anderen Getreideschädlinges, dem sich der Schmalkäfer in der uralten Zeit, als der Mensch Landwirt wurde, angeschlossen und an dessen Beschäftigung er seine Lebensweise angepaßt hat. So der wandernde Mensch einst, wie auch der lebhafte Verkehr jetzt, begünstigt, erleichtert und erneuert seine Verbreitung. Man muß nur einmal sehen z. B. wieviel Reiswippel eine Schiffsladung von Mais aus La Plata enthält,

¹⁾ Fabre, J. H., der bekannte Verfasser der *Souvenirs Entomologiques*, wärmt in seinem, vor 2—3 Jahren neuerdigten Werke, *Les Ravageurs* (Paris, Jahr?) 74. S., das alte Märchen, daß ein schwarzer Kornwurm (Wippel) in „einer Saison 8000—10000 Eier ablegt.“ — Es muß in der Welt doch noch Mäuse- und Froschregen geben!! —

und man wird sofort belehrt, daß ein hin und her fahrendes Seeschiff gewiß die größten Mengen von Schädlingen mit sich schleppen kann und zur Genüge sorgt, daß diese Art weder hüben noch drüben aussterben könne. Was ist nun aber heute so ein schwimmender Leviathan und seine Million von Wippeln, wenn wir bedenken, daß es überall, wo gewirtschaftet wird, eine unzählbare Menge von Kornhäusern und Räumlichkeiten gibt, in denen neben dem aufbewahrten Getreide auch stetig Wippel und Schmalkäfer — wenn auch unabsichtlich — gehegt werden. Der heutige festländische lebhafte Verkehr trägt schon mit seinen Mitteln das seine bei, daß der Schmalkäfer auch reise und sein neues Heim nicht nur irgendwo unter der Rinde einer knorriegen alten englischen Eiche, sondern auch dort finde, wo für ihn sein schädlicher Vorläufer, der Wippel vorgearbeitet hat.

Der Schmalkäfer ist heute ein Allerweltstier, der seine Wanderung nicht damals angetreten hat, als er von Linné als „*surinamensis*“ getauft und beschrieben war, sondern gewiß schon viele Tausend Jahre früher.

Heute geht es ihm nicht ganz nach seinem Wunsche; er wird immer mehr und mehr in die Enge getrieben, und verliert immer mehr den Boden, je mehr der Landmann einsieht, daß nicht der Schmalkäfer, sondern der schwarze Kornwurm zu bekämpfen sei. Dieser Kampf besteht nicht in der Anwendung von Giften, tödlichen Gasen und Gott weiß, von welchen spitzfindigen Reklamemitteln, welche dem Wippel nicht schaden, dem Verkäufer des Mittels aber zugute kommen. Er weiß, daß das beste Mittel zu seiner gründlichen Bekämpfung ein aus Beton und Eisen erbautes lichtes, luftiges und trockenes Kornhaus sei, in welchem eine peinliche, immerwährende Reinlichkeit herrschen kann!

Wenn wir nun auf die hier angeführten Angaben und auf ihre Befprechung zurückdenken, glaube ich, daß ich es nicht nötig habe auf eine Beurteilung jener Mitteilungen zurückzukehren, welche Angaben ich im ersten Teile dieser Arbeit angeführt habe: statt dieser Beurteilung will ich zum Schlusse lieber eine kurze Zusammenfassung der Schmalkäferfrage geben so, wie sie heute — 1916 — vor mir steht.

Zusammenfassung.

Der Schmalkäfer (*Oryzaephilus [Silvanus] surinamensis* [L.] Ganglb.) ist ein stetiger Begleiter des schwarzen Kornwurmes, des Reiswippels, möglich auch der Mehl-, der Getreidemotte und anderer Getreideschädlinge, denn er lebt aus den zartleibigen Entwicklungsformen (und Abfällen) dieser Kerbtiere. Diese fleischfressende Jagdnatur wird nicht nur durch die Lebhaftigkeit dieser Käferart verraten, wie darauf schon auch von anderer Seite hingewiesen wurde, sondern es verraten dieselbe auch die starken und scharfen Oberkiefer der Larve und des Käfers, dann das dicke, beider-

seits vorne in je einer zahnartigen, spitzigen Ecke endende Kinn. Er lebt und entwickelt sich, solange seine Anzahl gering ist, gewöhnlich in geheimen Schlupfwinkeln, wo auch jene Tiere leben, welche zu seiner Ernährung dienen. Er hat jährlich nur eine Generation, welche die Entwicklung gewöhnlich im Frühjahre beginnt und sie am Ende des Sommers oder im Herbste beendigt und in entwickelter Form überwintert. Es ist nicht nur möglich, sondern auch sicher, daß der Schmalkäfer unter günstigen Verhältnissen seine Entwicklung auch zu einer anderen Zeit beginnen kann, aber auch dann dauert seine ganze Entwicklungszeit nur ein Jahr. Er ist ein lange lebendes Tier; dies bezieht sich sowohl auf seine Larve, welche nicht nur 2—3, sondern auch über 5 Monate in dieser Gestalt verweilen kann, wie auch auf den Käfer selbst, dessen Weibchen seine — wahrscheinlich — geringe, aber sich nur allmählich entwickelnde Eianzahl in einer langen Zeitdauer langsam abzulegen. Diese lange Lebensdauer dient dem Käfer besonders dann zum Vorteil, wenn er sich in seinem Verstecke so weit vermehrt hat, daß er entweder aus Nahrungsmangel, oder aus irgend einer anderen Ursache auswandern und lange Zeit, bis er eine neue, ihm entsprechende Brutstätte findet, herumirren muß. — Die Auswanderung folgt gewöhnlich in der zweiten Hälfte des Jahres, beginnt oft in der Mitte des Sommers und am Anfange des Herbstanfangs, kann aber auch zu einer andern Zeit den Anfang nehmen. Der Käfer wandert, oder vielmehr irrt bei dieser Gelegenheit gewöhnlich in einer massenhaften Anzahl herum. Dieses Herumirren kann lange Zeit, oft monatelang dauern und es ist meistens schwer ausfindig zu machen, woher diese Käfermenge kommt, wo sie ihre Brutstätte gehabt hat. Während seines andauernden Streifzuges kann er in einer bedeutenden Menge auch in die menschlichen Wohnungen eindringen, und weil er das Wandern auch in der Nacht fortsetzt, so kann er die Insassen der Wohnung zu dieser Zeit im ärgsten Maße belästigen. Er kann auch in die Vorräte verschiedener Lebensmittel eindringen, ohne denselben einen Schaden zuzufügen, aber dies genügt oft, daß er unbegründeterweise für den Schädling dieser Mittel gehalten wird. Der größte Teil dieses Streifzuges geht gewöhnlich zugrunde, ohne daß er sein Ziel erreicht hat; einige günstigen Umstände können einem geringen Teil dieser ausdauernden Fußgänger unter die Arme greifen und ihn zu einer neuen zweckdienlichen Brutstätte verhelfen. (Verschleppung mit Säcken, Geräten und Getreide, rege Bewegung der vielfachen Verkehrsmittel usw.)

Der Schmalkäfer findet seine Lebensbedingungen in jenen Getreideräumlichkeiten, welche dem schwarzen Kornwurm, oder einen andern Getreideschädling, ein entsprechendes Heim bieten: daraus folgt, daß seine Ansiedelung und Vermehrung dort ausgeschlossen ist, wo die genannten Schädlinge ihr Dasein nicht fristen können. Der Schluß davon ist nun also der, daß man nicht den Schmalkäfer, sondern die wahren Getreideschädlinge zu bekämpfen hat: wo diesen das Verbleiben für die Dauer

unmöglich gemacht wurde, dort wird dem Landmann auch der Schmalkäfer keine Sorge machen und so ihm, wie auch den Nachbarn die Nacht-ruhe nicht stören.

Auf Grund des Gesagten, kann ich behaupten, daß der Schmalkäfer nicht so als schädlicher, vielmehr als be lästigender Käfer zu betrachten sei.

Nachtrag.

Nicht eben lange nach dem Verfassen der jetzt hier mitgeteilten Abhandlung — 20. I. 1916 — erhielt ich den zehnten und elften Jahresbericht über die Tätigkeit der Kais. Biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1914 und 1915. (Berlin 1916, S. 17—19.)

In diesem Berichte ist von Dr. Zacher eine kurze Mitteilung zu lesen, welche sich auf Speicherschädlinge bezieht. Darin befinden sich einige gute Beobachtungen über den hier behandelten Getreideschmalkäfer. Zacher hebt hervor, wie ich in der hier erschienenen Abhandlung, daß Perris und in den jüngsten Jahren auch Reitter, behaupten, daß der Getreideschmalkäfer lediglich vom tierischen Stoffe lebe. Zachers Versuche hatten hingegen folgende Ergebnisse: 1. „Larven und Käfer vermögen von unverletzten Getreidekörnern nicht zu leben. Wenn ihnen keine andere Nahrung geboten wird, sterben sie nach kurzer Zeit. 2. Larven und Käfer vermögen von tierischen Resten (Exuvien von Mehlwürmern usw.) nicht zu leben. 3. Larven und Käfer können von geschrottem Getreide gut leben. Es findet darin sogar eine sehr starke Vermehrung statt.“

Das erste von den drei angeführten Ergebnissen steht ganz im Einklang mit meinen alten Erfahrungen, welche ich vor mehr als 20 Jahren machte. Das zweite Ergebnis schien mir im Jahre 1916 fraglich. Mit dem Beobachten des Verhaltens und der gemeinschaftlichen Zucht dieser beiden Käferarten hat sich, außer Zacher, soweit meine Kenntnisse reichen, bislang niemand beschäftigt. Ich erinnere mich auch nicht, daß irgend jemand erwähnen möchte, daß er den Getreideschmalkäfer mit den Mehlikäferlarven an denselben Orte gefunden habe. Zachers Ergebnis stand mir damals allein da. Zachers eigener Gedanke und eigene Erfahrung war auch sein drittes Ergebnis, daß nämlich der Schmalkäfer im geschrottenen Getreide gut lebe und sich sogar stark vermehre. Auch diese Erfahrung machte meines Wissens außer Zacher niemand.

Außerdem teilt Zacher mit, daß der Schmalkäfer „häufig im Gefolge von *Sitophilus granarius* L. auftritt und als sekundärer Schädling anzusehen ist, der das durch andere Schädlinge begonnene Zerstörungswerk fortsetzt. Die Tiere überwintern auch in geheizten Räumlichkeiten nur im ausgebildeten Zustande. Die letzten lebenden Larven wurden Anfang November gefunden.“

Diese letzteren Angaben stimmen vollkommen überein mit den Aussagen und besonders mit der zweiten Übersichtstafel der vorangehenden Abhandlung.

Fassen wir Zachers und meine Angaben zusammen, so ergibt sich daraus, daß dieselben unsere Kenntnisse über den Schmalkäfer zwar in großem Maße erweiterten, nebenbei aber neue Fragen aufwarfen, z. B. daß er von tierischen Resten und von unverletzten Getreidekörnern nicht lebt, vom geschrötteten Getreide aber ja.

Unter solchen Umständen stand ich damals von der Veröffentlichung meiner Arbeit ab und nahm mir vor, wenn möglich, die Klärung dieser Fragen, denn ich hoffe, daß sich eine Gelegenheit dazu bald bieten wird und es geschah dem auch so. Die Kgl. ung. Ent. Station erhielt noch in demselben Jahre aus Lábod (Com. Somogy) eine gemischte Sendung aus einem Kornspeicher. In derselben fand ich in Menge den Getreideschmalkäfer, nicht weniger den Kornwippel; dann einige Kornmotten (*Granella*), wie auch mauritanische Mehlkäfer — *Tenebroides mauritanica* L. — Larven, wie dies im Fall so einer richtigen „Kehricht“-Einsendung gewöhnlich zu finden ist.

Ich benutzte das Material zur Einleitung der beabsichtigten und eingangs erwähnten Versuche.

Das Versuchsmaterial (Weizen und Käfer) hielt ich mit schütterer Leinwand verbunden in weithalsigen, größeren Gläsern, welche ich, um sie gegen Licht, Wärme und Dürre zu schützen, mit einer dunklen Decke zugedeckt im gleichfalls dunklen Kasten abgesperrt hielt. Die Gläser wurden nur selten (in je 3—4 oder mehr Monaten) mit Vorsicht und Ruhe besichtigt. Ich befolge in dergleichen Fällen immer diese einfache Zuchtarth, welche sich nicht nur in meinen 10—12 Jahre währenden Kornwippelzuchten, aber auch sonst in anderen Speicherschädlingszuchten besonders gut bewährt hat.

Die Versuchsreihe lief von 1916 bis 1920 folgenderweise ab.

Versuch I. 28. VIII. 1916. Unbeschädigter Weizen mit ungezählten Getreideschmalkäfern. — 6. VI. 1917. Der Weizen unbeschädigt, die Käfer alle tot. — NB. Zwischen den Weizenkörnern waren einige angebrochen oder sonst beschädigt. Im folgenden Versuche wurden aus dem Zuchtfutter die beschädigten Körner vor Beginn des Versuches einzeln entfernt.

Versuch II. 25. IX. 1916. In einen reinen, ausgewählten lufttrockenen Weizen gab ich 160 Getreideschmalkäfer. — 6. VI. 1917. Der Weizen ist vollkommen unberührt, unbeschädigt, die Käfer alle tot.

Versuch III. 28. VIII. 1916. Das Zuchtfutter trockener, reiner Weizen, wurde für diesen Zweck absichtlich zerquetscht und dazwischen der Getreideschmalkäfer in größerer Menge, beiläufig 200 Stück, eingelassen. — 6. VI. 1917. Viele lebende (149) und 48 tote Getreideschmalkäfer. Viele junge Larven, Eier, Eierschalen, Larvenhäute.

Versuch IV. 30. VI. 1917. Zerquetschter Weizen und *Silvanus*-Puppen. — 21. X. 1918. Zwei entwickelte Käfer, kleine Larven. — 9. I. 1920. Kein lebendes Tier. Am zerquetschten Weizen außer der absichtlichen Beschädigung kein anderer Schaden zu bemerken.

Versuch V. 20. VIII. 1916. Gut ausgemahlene Weizenkleie. Echte Kornkleie! Viele Schmalkäfer. — 16. VI. 1917 sind 26 Stück lebende, 10—12 tote *Silvani*, aber Eier, Larven — keine.

Versuch VI. 6. VI. 1917. Dem Versuch III entnommene Schmalkäferlarven und Eier in eine, der im Versuch V verwendeten gleichen Kornkleie. — 20. VI. 1917. Entwickelte Käfer, deren größter Teil frische, lichtbraune Jungkäfer waren. Die Käfer starben bald ab.

Versuch VII. 7. VI. 1917. Reiner Weizen 180 Stück *Silvani*. — 31. VII. 1917. Kein lebendes Tier; ich gab nochmals 30—50 Stück Schmalkäfer hinein, welche 1917 im Frühling bis Juni frisch ausgekrochen waren. — 21. X. 1918. 5—6 Stück *Silvani* und viele Kornwippel. — 7. I. 1920. Kein lebender Kornwippel.

Versuch VIII. 21. X. 1918. Befallenes Weizenmaterial: lebendige Kalander und lebendige Schmalkäfer, alles Imagines. — 26. V. 1919. Zustand wie gewöhnlich, alles lebt und vermehrt sich. — 7. I. 1920. Keine lebendige Kalander, Schmalkäfer lebend noch so viel, daß man sie nach einer kurzen Ruhepause nicht viel zu suchen braucht, denn überall trachten sie sich zu flüchten.

Versuch IX. 6. VI. 1917. Dies ist die ländliche Stammzucht! Sie ist seit 1916 noch immer voll von Schmal- und Kornkäfern, und zwar beide in Larven- und Imagoform. Außerdem finde ich die *Pediculoides ventricosus*-Milbe, wie auch die Staublaus (*Atropos pulsatorius*) darin. — 9. I. 1920. Schmalkäfer noch in solcher Menge, wie am Schlusse des Versuches VII, aber keine lebende Kornwippel mehr! — Es fand sich in dieser Zucht auch ein Brotkäfer (*Anobium panicum*).

Ich beabsichtigte auch eine andere Versuchsreihe unmittelbar anzurichten und wollte einen Schmalkäfer-Fütterungsversuch mit animalischer Nahrung beginnen. Jedoch der Krieg, dann ein Eisenbahnunfall, welcher mich eben in der für diesen Versuchsbeginn günstigen Zeit betroffen hat, hinderten mich zwar in dieser Absicht, jedoch wie oben zu ersehen, hat der Zufall daran geholfen.

Wie aus den Versuchen VII und IX zu ersehen ist, erschien in dem VII. Versuch gegen meine Absicht auch der Kornwippel, welcher vielleicht aus der Stammzucht (Versuch IX) entflohen und in diese Zucht einwanderte oder von irgend einer anderen Zucht stammte. — Die Stammzucht, wie ich auch schon in der Einleitung dieses Nachtrages bemerkte, kam schon ursprünglich aus Lábod gemischt und wurde als solche für die nachfolgende Zeit belassen.

Wenn ich nun aus diesen Versuchen und aus den daran gemachten Beobachtungen die Schlußfolgerungen ziehe, so dürften es die folgenden sein.

Ich kann den Schmalkäfer auch nach den Versuchen und Beobachtungen letzterverflossener Jahre (1916—1920) nicht für einen wirklichen Kornschädling betrachten. Er ist allerdings ein Kornbodenbewohner und lebt im lagerigen Getreide, wenn dasselbe von einem wirklichen Kornschädling, in Ungarn in erster Reihe vom schwarzen Kornkäfer (Wippel) befallen ist. Seine Nahrung bietet ihm nicht das gesunde, trocken aufbewahrte Getreide (Versuch I, II und VII), sondern in erster Reihe jene Abfälle, welche der unmittelbare Fraß des echten Schädlings nach sich zur Folge hat und besonders, wenn diese Abfälle einen gewissen, dem Schmalkäfer und seinen Larven günstigen Feuchtigkeitsgrad besitzen. Der gehörig trockene, gute, somit gesunde Zustand des Lagergetreides entspricht dem Schmalkäfer, wie auch seinen Entwicklungszuständen nicht; dies begünstigt auch wenig eine schnelle und große Vermehrung seines unleugbaren und tatsächlichen Schrittmachers, als welchen ich in Ungarn in den meisten Fällen den Wippel halte. Die zahlreichen ungarischen Angaben leisten in dieser Hinsicht eine vollkommen genügende Gewähr. Die Züchtungen der letzteren Jahre beweisen dasselbe. In dieser Richtung ist zu ergänzen auch das schon im Haupttexte Gesagte: aus beiden erhalten wir den richtigen Schluß so über die Lebensweise, wie auch über die landwirtschaftliche Bedeutung des Schmalkäfers.

Nicht das beschädigte Getreide, mag die Beschädigung natürlich oder künstlich erfolgen, bildet die richtige Nahrung dieses Käfers, dies kann nur bloß als eine zeitweilig währende Aushilfe gelten, denn das bezeugen die Versuche III—IV. Eine Weile leben die Käfer auch von diesem Futter, doch dies währt nicht für die Dauer, denn langsam geht die Zucht doch ein. Das richtige Futter ist so ein Getreide, welches allerdings beschädigt, aber nebenbei auch entsprechend feucht sein muß. Diese Feuchtigkeit entspringt zumeist aus der nichtentsprechenden Lagerstätte, welche den echten Kornschädling anlocken kann; doch kann die Nässe in einem gewissen Grade auch die Folge des den wirklichen Schaden einleitenden Schädlings sein, in welchem Falle das befallene Getreide in so einen Zustand gelangen kann, welcher dem normalen Getreidelagerungszustand nicht mehr günstig, dem Schmalkäfer dagegen willkommen ist. Siehe besonders den Versuch mit der Stammzucht IX. — Ob ungesunde, Fäulnis oder Dumpfigkeit erregende Feuchtigkeit allein, also ohne Beihilfe eines wahren Kornschädlings, die Ansiedelung und das Verbleiben des Schmalkäfers ermöglicht, ist eine Frage, welche vorläufig ohne Beantwortung bleiben muß.

Reiner, trockener, wenn auch zerquetschter Weizen (Versuch III) ermöglicht nur eine kurze Vermehrung dieses Tieres, die Vermehrung ist aber keine günstige, denn die Zahl der Tiere, besonders die der Nachzucht, wird immer geringer und geht schließlich ganz ein. Am Futter,

soweit dies im allgemeinen zu beurteilen eben möglich ist, oder an den Abfällen (schmutziggraue Exkremeante am Boden des Zuchtglases usw.), bemerkt man keinen Schaden, wie auch keine andere Lebenstätigkeit des Tieres. Dasselbe gilt auch von der Kleie. (Versuch V—VI)

Aus dem früher Gesagten war zu ersehen, daß der Schmalkäfer aus dem oder in dem vom Kornwippel (Imago, Larve) beschädigten, einen gewissen Feuchtigkeitsgrad besitzenden Getreide lebt. Die Versuche VIII und IX bezeugen, daß, wenn in der Zucht der Kornwippel zugrunde geht, der Schmalkäfer noch eine Weile lebend bleiben kann.

Stellen wir uns nun diesen Fall in einem größeren Maße vor, z. B. denken wir an den Szilágysomlyóer Fall, oder an irgend einem anderen, wie er in den mächtigen, altehrwürdigen ungarischen „Granarien“ nur oft anzutreffen ist, in welchen oft die größten Mengen von Kornwippeln gezüchtet werden können. Wenn in so einer Wippelzuchstanstalt die Verhältnisse sich zum Nachteile des Kornwippels ändern und dieser Kornschädling zugrunde geht, dann wird uns wohl begreiflich, wenn zuvörderst auch nicht ganz verständig, das alte *migrate, veteres coloni* des Schmalkäfers.

Wenn ich also nun nach der Besprechung dieser Tatsachen mit Rücksicht auch auf Dr. Zachers Ergebnisse zu einer abschließenden Folgerung gelangen soll, so dürfte es nun die folgende sein.

Im puncto 1 der Zacherschen Ergebnisse gelangen wir beide zu einem und demselben Ende. — Im puncto 2 bleibt die Frage noch offen, aber eines ist schon sicher, nämlich, daß der Schmalkäfer den Kornkäfer — *Calandra* — überlebt. Auch während seiner starken Vermehrung scheint der Schmalkäfer kein Parasit des Kornkäfers zu sein. Es scheint mir viel eher, daß ihr Zusammenleben das Leben der Tischgenossen, der Commensualisten, sei. In diesem Verhältnis kann der Schmalkäfer entweder von dem, durch den Urschädling verdorbenen Korn (Weizen, Gerste, Roggen, Kukuruz resp. Mais, Hafer) oder aber von den noch frischen Exkrementen des Schädlings leben. Werden aber die verdorbenen Getreideüberreste nach dem Absterben des Kornkäfers entweder sehr trocken, oder umgekehrt, zu naß, schimmelig, dumpfig oder entwickeln sich Gase, welche das dortige Verbleiben dem Schmalkäfer unmöglich machen, oder endlich treffen überhaupt Verhältnisse ein, über welche wir vorläufig kein Wissen haben, so wandert der Schmalkäfer aus und flüchtet sich so gut es geht.

Wir haben es hier mit einer Erscheinung zu tun, welche sich in der Natur in tausend Arten wiederholt. Die stark vermehrten Massen der Menschen wanderten ebenso aus und suchten sich eine entsprechende Niederlassungsstelle, wie dies in unserem Falle der wandernde Schmalkäfer macht. Es ist auch in dieser Käferwanderung nichts anderes zu sehen, als ein kleiner Moment im mächtigen Kampfe um das wenig Leben, welche Wanderung dem Menschen selbst zwar weder gefährlich, noch

schädlich, sondern bloß für eine Zeit, so lang er das Tier nicht näher kennt, unheimlich wird.

Wäre aber der Schmalkäfer ein Fleischfresser, so könnte er auch noch nach dem Aussterben der Kalander auf seiner Brutstätte verbleiben, denn die auffallenden Mengen der toten Kornkäfer könnten ihm noch für lange Zeit ein genügendes Futter bieten. Es scheint aber, daß dem nicht sei und daß der *Silvanus* dort nur so lange lebt, bis der Zustand seines pflanzlichen Futters, also der Getreideüberreste, sein Gedeihen begünstigen.

Endlich im puncto 3 könnte ich nicht behaupten, daß die Schmalkäfervermehrung im geschrottenen Getreide gut sei, oder daß die Vermehrung darin stark ist. Die Versuche III—VI zeigen auf keine lebensfrohe Vermehrung, sondern auf ein bloßes, dem Ende sich näherndes Vegetieren.

Die am Anfang dieser Arbeit aufgeworfene Frage also, ob der Getreideschmalkäfer ein Schädling sei, ist nun dahin zu beantworten, daß er als solcher nicht zu betrachten ist.

Näher festgestellt und in bezug auf die Schlüsse des Nachtrages (siehe das Ende dieser Abhandlung) wäre nun auch die Entwicklung dieser Käferart, wenn man sie nach Nitsches Art graphisch darstellt, die folgende:

| Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Septbr. | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. |
|------|-------|------|-------|-----|------|-------|------|---------|--------|--------|--------|
| | | | + | . | . | • | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| +++ | +++ | +++ | +++ | . | --- | • • + | | | | | |

Daraus folgt nun, daß die Eiablage dann beginnt, wenn die ständige Tagestemperatur des Schmalkäferstandortes für die Brutablage dieser Art den entsprechenden Grad erreicht hat. Diese kann Ende April, oder erst später eintreffen, je nachdem dies andere Umstände (Brutstätte, Nahrungsmangel, Dürre usw.) begünstigen oder beeinträchtigen. Die Dauer des Ei-, Larven- und Puppenzustandes kann aber so schwanken, wie wir dies bei anderen Insekten sehen, deren Entwicklung dieser Art ähnlich ist. Unterschiede, welche sich auf 8—14 Tage, oder gar auf das Doppelte belaufen können, bedeuten in dieser Hinsicht nicht viel. Diesjährige Jungtiere können schon im Juni (Versuch III und seine Fortsetzung im Versuch VI), oder auch später erscheinen. Die entwickelte Gestalt, also der Käfer, kann, wenn, er nicht zwischen Verhältnisse gelangt, welche seine ganze Entwicklung benachteiligen, oder dieselbe gar unmöglich machen (siehe Versuche II, III und VII), lange leben. Entspricht die Brutstätte den natürlichen Anforderungen dieser Art (Versuch IX) und ist der Käfer zahlreich, so ist die Entwicklung und Vermehrung ständig, aber das Erscheinen der einzelnen Entwicklungsgestalten ist sehr ver-

schwommen, denn man findet sie, wenngleich im geringeren Maße, zu jeder Zeit alle! Die Langlebigkeit, somit auch das Überleben der Elterntiere, welche sich vielleicht auch noch dann vermehren können, wenn ihr Nachwuchs dies zu tun auch schon begonnen hat, trägt vielleicht das Meiste dazu bei, daß die Art in der Umgebung ihrer Brutstätte nur zu oft in staunenerregenden Massen wandernd erscheinen kann.

Nach Erledigung aller dieser Fragen glaube ich aber noch immer nicht, daß diese Getreideschmalkäferfrage nun gänzlich gelöst ist. Lücken verbleiben darin auch fernerhin, aber ich habe das Bewußtsein, daß wir durch das hier Gesagte jetzt eine gute Einsicht in das Leben und Treiben dieses Tieres bekommen haben.

Beschädigung des Hafers durch Thysanopteren.

Von

R. Kleine, Stettin.

Zu den unangenehmsten Getreidebeschädigungen gehören ohne Zweifel diejenigen, die in der Praxis als Thripsschäden bezeichnet werden. Vorherrschend werden die Beschädigungen an Roggen und Hafer beobachtet. Während der Ernteverlust an Roggen in der Regel nicht allzu bedeutend wird, kann er bei Hafer derartigen Umfang annehmen, daß ganz bedeutende Ausfälle dadurch hervorgerufen werden. In älteren landwirtschaftlichen Lehrbüchern wird als Urheber ganz allgemein Thrips cerealium angesehen. In dieser allgemeinen Fassung ist die Bezeichnung ohne Zweifel falsch, denn es kommt nicht eine Thripsart, sondern nach den Feststellungen von Spezialisten eine ganze Reihe von Arten in Frage. Ja, es ist nicht einmal notwendig, daß es überhaupt Thripiden sind, es können vielmehr auch andere Thysanopteren in Frage kommen. Die Bestimmung der Art ist äußerst schwierig und bleibt dem Spezialisten vorbehalten. Es kommt übrigens gar nicht darauf an, zu welcher Gattung und Art die Beschädiger im speziellen gehören: das biologische Bild ist bei allen, soweit sie an Getreide vorkommen, das gleiche. Wenn es daher auch nicht alles Thrips im engeren Sinne sind so soll doch hier die Bezeichnung Thrips dafür beibehalten werden, weil sie einer Nomenklatur entspricht, die für diese Schäden allgemein in der Praxis gebräuchlich und verständlich ist. Wie eine Thripsschädigung am Roggen aussieht, hat Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 3, S. 219, abgebildet. — Beim Hafer tritt die Beschädigung dadurch in Erscheinung, daß die Ährchen, solange sie noch im Halm sind und sich die Rispe noch nicht entwickelt hat, durch das Saugen der Thripiden steril werden, die Ährchen werden vollständig zerstört, und es bleiben nur die Deckspelzen übrig. Sobald die Rispe den Halm verläßt, sind die unfruchtbaren gewordenen Ährchen, die auch das Chlorophyll verloren haben, durch ihre weiße Farbe erkennbar, daher der Ausdruck: Weißährigkeit. Da die Beschädigung, wie gesagt, bereits stattfindet so lange die Rispe sich noch im Halm befindet, so ist eine Bekämpfung, wenigstens beim Hafer, soweit chemische oder mechanische Mittel in

Frage kommen, von vornherein aussichtslos. Die Wetterlage, die bei vielen anderen Schadeinsekten von größtem Einfluß auf Stärke des Auftretens ist, spielt nach meinen Beobachtungen keine große Rolle. Ebenso wenig habe ich bemerken können, daß durch Bestellzeit, Saatpflege oder Düngung eine nennenswerte Beeinflussung des Schadens stattgefunden hätte.

Bei meinen langjährigen Beobachtungen, die ich in der landwirtschaftlichen Praxis, bei der Saatkörnung und im Versuchswesen machen konnte, ist es mir möglich gewesen, eine reiche Sortenkenntnis in allen Getreidearten zu erwerben. Ich habe feststellen können, daß der Befall der einzelnen Sorten ein äußerst verschieden starker war und daß die Befallstärke in den einzelnen Jahren verhältnismäßig gleich geblieben ist. Es läßt sich also nicht leugnen, daß eine gewisse Anfälligkeit, bezw. Widerstandsfähigkeit der einzelnen Hafersorten gegen den Thripsbefall vorhanden ist, und es käme darauf an, festzustellen, welcher Art die größere Widerstandsfähigkeit oder Anfälligkeit ist. Es wäre denkbar, daß die einzelnen Sorten im Aufbau ihrer Gewebe verschieden sind, und daß die so zarten Insekten, wie es die Thysanopteren sind in der verschiedenen Gewebestärke Widerstände finden, die sie nicht ohne weiteres überwinden können. Andererseits wäre es auch möglich, daß die Erscheinungszeit der Schadeinsekten eine kurze ist und daß es möglich wäre, durch Verkürzung der Vegetationszeit den Schaden zu verringern.

Die Beobachtungen in der Praxis haben ergeben, daß späte Hafer, z. B. der Schlanstedter Typus, ganz besonders gefährdet sind, während andere Sorten bedeutend geringer beschädigt wurden. Es wäre möglich, daß die kürzere Vegetationszeit die Ursache des geringen Befalles ist. Es erhebt sich nun die Frage, ob bei schnellwüchsigen Sorten das schnelle Wachstum während der ganzen Vegetationsperiode anhält oder ob es nur zeitweise eintritt; ist das letztere der Fall, so käme es wieder darauf an, ob die Periode des schnellsten Wachstums in die Zeit fällt, in der die Rispe noch im Halm steckt und dem stärksten Befall ausgesetzt ist. Über die Untersuchungen, wie die Vegetationsverhältnisse bei den einzelnen Hafersorten sich gestalten, soll nachstehend berichtet werden.

Dem Versuch wurden folgende Sorten zugrunde gelegt:

| | | |
|-------------------------------|------------|-------------------|
| Nr. 1. P. S. G. Bismarckhafer | gelb, spät | 1902, |
| " 2. " | weiß, " | 18279, |
| " 3. " | " | früh 1829, |
| " 4. " | " | gelb, spät 19137, |
| " 5. " | " | früh 19159, |

Nr. 6. Aderslebener Siegfriedhafer,
 " 7. Hörnings Gelbhafer,
 " 8. " Weißhafer,
 " 9. Terra Ertragreichster,

Nr. 10. Weihenstephaner Gotenhaf.,
 " 11. Kutzlebener Gelbhafer,
 " 12. Niederfahrnbacher Gelbhafer,
 " 13. Svalöfs Kronenhafer,

| | |
|--|-------------------------------------|
| Nr. 14. Svalöfs Siegeshafer, | Nr. 41. Wobesder, |
| „ 15. Dippes Überwinder, | „ 42. Schlanstedter Frühhafer, |
| „ 16. Sinslebener, | „ 43. Streckenthiner Nr. 30, |
| „ 17. Dianahafer, | „ 44. „ „ 9, |
| „ 18. Kirsches Gelbhafer, | „ 45. „ „ 2, |
| „ 19. Jägers Duppauer, | „ 46. Kraffts Beseler II, |
| „ 20. Leutewitzer Gelbhafer, | „ 47. Rheinisch. Gelbhafer Kraffts, |
| „ 21. Heines Ertragreicher, | „ 48. „ Weißhafer .. |
| „ 22. Baltersbacher Karstens III, | „ 49. Kleyhafer 88/11, |
| „ 23. Dietzes Gelbhafer, | „ 50. Wirchenblatter Frühhafer, |
| „ 24. Mettes Ligowo, | „ 51. Wirchenblatter III, |
| „ 25. Kirsches Weißhafer, | „ 52. Erfurter Siegfriedhafer, |
| „ 26. Anderbecker, | „ 53. Göttinger Weißhafer, |
| „ 27. Svalöfs schwarzer Glocken- hafer, | „ 54. Mahndorfer, |
| „ 28. Svalöfs Großmogul, | „ 55. Friedrichswerther, |
| „ 29. Baltersbacher Frühhafer, | „ 56. Kleyhafer 5/12, |
| „ 30. Kötztinger Gelbhafer, | „ 57. „ 12/14, |
| „ 31. Baltersbacher Gelbhafer, | „ 58. „ 124/08, |
| „ 32. Fichtelgebirgshafer Alt, | „ 59. Breustedts Ertragreicher, |
| „ 33. Karstens Hafer, | „ 60. Hohenheimer 2. A. 5, |
| „ 34. Fichtelgebirgshafer neu, | „ 61. Kleyhafer 99/08, |
| „ 35. Kötztinger weiß, | „ 62. Hohenheimer 2 Ag., |
| „ 36. Gretchenhafer, | „ 63. „ 155/09, |
| „ 37. v. Lochows 9 a, | „ 64. „ 1 Ag., |
| „ 38. „ 51/52, | „ 65. „ 21/09, |
| „ 39. Selchower Fahnenhafer, | „ 66. „ 1. A. 18, |
| „ 40. Vienauer, | „ 67. „ 2. A. 17. |

Um Wiederholung der Sortenbezeichnung zu vermeiden, sind in nachstehenden Ausführungen nur die Sortennummern zur Anwendung gekommen.

Die Keimungs- und Auftriebsverhältnisse bis zu einer Pflanzhöhe von 12 cm.

Um ein sicheres Bild zu haben, war es notwendig, alle Sorten unter den gleichen Bedingungen zur Keimung zu bringen. Die Untersuchungen wurden in der Vegetationsstation der Landwirtschaftskammer vorgenommen und zwar in der Weise, daß die Vegetationsgefäße in doppelter Reihe mit je 100 Korn belegt wurden; die Aussaaten der einzelnen Sorten der A- und B-Reihen wurden an Gewicht ausgeglichen. Um Bodeneinflüsse von vornherein auszuschalten, wurden die Keimversuche nach dem Hiltner-schen Verfahren ausgeführt. Die Vegetationsgefäße wurden mit aus-

geglütem Quarzsand beschickt und auf 60% ihrer wasserhaltenden Kraft gebracht. Dann wurden die Körner aufgelegt und mit einer 3 cm hohen trockenen Sandschicht bedeckt, die durch Begießen stark angefeuchtet wurde. Jeden Tag wurden die Versuchsgefäße auf ihre Feuchtigkeit geprüft und der Verlust ausgeglichen. Die durchschnittliche Temperatur betrug 18° C. Nach 10 Entwicklungstagen wurden die Gefäße entleert und die Pflanzen einzeln gemessen.

Schon beim ersten Durchbrechen der Sandschicht ließen sich bedeutende Unterschiede in der Gleichmäßigkeit des Aufganges erkennen. Von den 67 gekeimten Sorten hatten 5 eine Auftriebszeit von 7 Tagen, 40 eine solche von 6 Tagen und 22 von 5 Tagen. Im Durchschnitt hatten die Sorten am Auszähltag, also nach 10 vollen Tagen, folgendes Ergebnis gezeigt:

Es hatten eine Länge von:

| | über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|--------------------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| Mit 7 tägigem Auftrieb . | 34,88 | 45,84 | 14,66 | 4,62 |
| „ 6 „ „ . | 60,56 | 29,17 | 7,45 | 2,82 |
| „ 5 „ „ . | 62,26 | 29,64 | 6,12 | 1,98 |

Aus den Zahlen ergibt sich, daß die Sorten mit 5- und 6 tägigem Auftrieb gleichwertig sind und eine wirkliche Keimverzögerung im Durchschnitt der Sorten nicht festzustellen ist, wohl aber in den Einzelheiten, darauf komme ich noch zu sprechen. Die Sorten mit 7 tägigem Keimauftreib lassen die Keimverzögerung aber klar erkennen. Die einzelnen Gruppen sollen nachstehend kurz besprochen werden.

Sorten mit 7 tägigem Auftrieb.

Von den 5 Sorten, die hier in Frage kommen, sind die Sorten 1 und 4 vom Züchter ausdrücklich als spät bezeichnet, im Gegensatz zu Zuchttämmen, die als früh bezeichnet wurden. Die Eigenschaft als Späthafer macht sich also schon in den allerersten Tagen deutlich bemerkbar. Direkt entgegengesetzt liegen die Verhältnisse bei 29 und 31, die beide Gelbhafer sind, von denen 29 ausdrücklich als Frühhafer bezeichnet wird. 46 ist ein bekannter Späthafer. Alle 5 Sorten sind mit Ausnahme von 1 und 4 schon im Vorjahre geprüft worden. Trotz des späten Keimauftriebes war im Vorjahre keine Sorte bei der Frühauussaat befallen, bei der Spätaussaat hatten die Nummern 29 und 31 sehr wenig gelitten, 46 dagegen stark. Bei der Erntefeststellung hatten 29 und 31 keine allzu großen Verluste. Der späte Keimauftrieb muß also nicht notwendigerweise dauernde Beeinträchtigung der Wuchsgeschwindigkeit nach sich ziehen. Der prozentuale Anteil in der Länge der einzelnen Keimpflanzen war folgender:

| | über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|--------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| 1 | 46,75 | 28,73 | 20,34 | 4,18 |
| 4 | 44,90 | 39,80 | 14,80 | 0,50 |
| 29 | 42,34 | 46,03 | 7,93 | 3,70 |
| 31 | 18,42 | 70,00 | 9,47 | 2,11 |
| 46 | 22,02 | 44,64 | 20,75 | 12,59 |

Beim Durchbrechen der Sandschicht bemerkt man schon, ob eine gleichmäßige schnelle Entwicklung der Einzelpflanze zu erwarten ist oder nicht. Bei Sorte 1 war der Aufgang von Anfang an ungleich, am 10. Entwicklungstage waren noch Differenzen von etwa 3—13 cm vorhanden. Direkt entgegengesetzt liegen die Dinge bei Sorte 4. Von Anfang an war die Entwicklung ganz gleichmäßig und ist es auch geblieben. Die Differenzen der einzelnen Keimpflanzen in ihrer Länge waren sehr gering, nur einzelne sind zurückgeblieben. Das ergibt sich auch ohne weiteres aus den angeführten Zahlen, wo nur 0,50% unter 5 cm Länge geblieben sind. Die Nummer 29 war im Auftrieb auch ungleich. Am 9. Tage schwankte die Länge der Pflanze zwischen 2—10 cm. Erst am letzten Keimtag wuchsen die Pflanzen schneller, die Ungleichheit blieb aber bestehen. Von 31 gilt im wesentlichen dasselbe. Ein eigentlicher Unterschied ist nur insofern vorhanden, als die Pflanzen mit einer Länge von über 12 cm erheblich geringer sind als bei Nr. 29. 46 hat den ganz ähnlichen Charakter wie 31 und unterscheidet sich im wesentlichen nur dadurch, daß die Pflanzen unter 9 cm, bis 5 cm und unter 5 cm noch stärker in Erscheinung treten als bei allen andern. 46 muß also als Sorte mit der größten Keimverzögerung angesehen werden.

Sorten mit 6tägigem Auftrieb.

Im Durchschnitt aller 67 Sorten war die Höhe der ermittelten Pflanzenlänge folgende:

| über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| 59,92 | 29,79 | 7,63 | 2,66 |

Die durchschnittlichen Zahlen der Sorten mit sechstägigem Auftrieb sind auf S. 116 angegeben. Danach sind die prozentualen Anteile aller gemessenen Längen dem Durchschnittswerte gleich. Die Auftriebsverhältnisse bei den einzelnen Sorten sind nachstehend angegeben. Ich habe die über und unter dem Durchschnittsmittel liegenden Sorten getrennt behandelt.

a) Bei den über dem Durchschnittsmittel liegenden Sorten betrug der Auftrieb:

| über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| 76,76 | 16,86 | 4,80 | 1,58 |

Die Zahlen verschieben sich sehr beträchtlich zugunsten der längsten Pflanzen.

Die Zahl der unter dem Durchschnitt liegenden Sorten betrug 24.

Nachstehend sind die Einzelzahlen wiedergegeben. Die Differenzen innerhalb der einzelnen Sorten sind natürlich ziemlich beträchtlich, nur bei 47 überschritten die längsten Pflanzen 90%. Der Rest lag in der 2. Längsgruppe, unter 9 cm wurde überhaupt keine Pflanze mehr gemessen, es war also ein außerordentlich schneller und gleichmäßiger Auftrieb festzustellen. Keine andere Sorte aus dieser Gruppe hat einen so gleichmäßigen und schnellen Auftrieb gezeigt. Der Sorte 47 dürfte 50 am nächsten stehen. Sie hat sich auch im vorigen Jahre bereits gut bewährt und es muß angenommen werden, daß der schnelle Keimauftrieb in den ersten 10 Tagen eine ausgesprochene Sorteneigentümlichkeit ist. In diese Kategorie zählt auch Nr. 32, die in den vorjährigen Versuchen eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit bewiesen hatte. In allen Abstufungen findet sich die Sorte 6. In der zweiten Reihe sind die Differenzen in einer Pflanzenlänge von 9—12 cm beträchtlich größer als in der 1. So war z. B. bei Sorte 30 der prozentuale Anteil nicht geringer als 24,18 bei einem Auftrieb in der 1. Reihe von 60,99%. Da auch in der dritten Reihe von 5—9 cm und in der letzten Reihe von unter 5 cm die Zahlen recht hoch geblieben sind, so muß Nr. 30 als die geringwertigste Sorte aus dieser Gruppe angesprochen werden. In der Tat hat sie sich im Vorjahre auch nicht besonders bewährt und scheint überhaupt nur einen geringen Zuchtwert zu besitzen. Ähnliche Sorten gibt es mehrere, wie auch aus den vorstehenden Zahlen leicht zu ersehen ist. Die schon angeführte Sorte Nr. 50 steht am besten da.

Sehr eigenartige Zahlen ergibt die Sorte Nr. 17, ein alter Landhafer. Bei einem immerhin annehmbaren Auftrieb in der 1. Entwicklungsreihe bleiben die Zahlen in der 2. und 3. auffällig hoch und ergeben damit ein ungleichmäßiges Aufgangsbild. Übrigens ist auch die letzte Entwicklungsreihe mit einer ziemlich hohen Zahl vorhanden. Aussichtsreich in ihrem Widerstand ist vielleicht auch die Sorte 23, die einen äußerst schnellen Auftrieb bei hoher Gleichmäßigkeit erkennen läßt und wenig Nachwuchs gebildet hat. Zu den wenig ausgeglichenen Sorten ist ferner 37 zu rechnen. Es wird einer eingehenden Beobachtung bedürfen, um festzustellen, wie sich die Entwicklungsverhältnisse im freien Lande abspielen. Die hohe Zahl von 32,07% in der 2. Entwicklungsreihe kann unter Umständen keinen mindernden Einfluß bedingen, denn es ist wohl möglich, daß in der Entwicklung vom 10. Tage ab der Auftrieb sich so verschnellert, daß der wesentlichste Teil der in der 2. Entwicklungsreihe festgestellten Pflanzen zur ersten kommen wird. Dann hätten wir eine ganz vorzügliche Sorte vor uns. Die Zahlen sind also mit größter Vorsicht zu bewerten und lassen keine vorzeitigen Schlüsse zu.

| | Über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|--------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| 2 | 64,56 | 22,75 | 9,52 | 3,17 |
| 7 | 73,61 | 22,84 | 3,55 | — |
| 8 | 66,84 | 25,67 | 6,42 | 1,07 |
| 9 | 77,77 | 16,67 | 5,56 | — |
| 14 | 85,80 | 11,11 | 2,47 | 0,62 |
| 17 | 75,16 | 10,19 | 10,83 | 3,82 |
| 21 | 79,38 | 16,42 | 4,20 | — |
| 23 | 87,64 | 6,74 | 5,06 | 0,56 |
| 30 | 60,99 | 24,18 | 11,53 | 3,30 |
| 32 | 87,57 | 7,69 | 4,74 | — |
| 33 | 76,80 | 14,92 | 3,87 | 4,41 |
| 35 | 70,31 | 21,35 | 6,25 | 2,09 |
| 37 | 61,96 | 32,07 | 3,80 | 2,17 |
| 41 | 76,57 | 18,29 | 2,29 | 2,85 |
| 44 | 73,05 | 19,16 | 5,99 | 1,80 |
| 47 | 90,17 | 9,83 | — | — |
| 50 | 89,57 | 4,91 | 4,29 | 1,23 |
| 52 | 73,33 | 20,56 | 3,33 | 2,78 |
| 54 | 80,89 | 17,20 | 1,91 | — |
| 56 | 81,82 | 14,20 | 3,41 | 0,57 |
| 57 | 71,76 | 21,18 | 4,12 | 2,94 |
| 58 | 83,06 | 12,57 | 4,37 | — |
| 60 | 75,43 | 17,14 | 4,00 | 3,43 |
| 61 | 72,19 | 22,49 | 4,14 | 1,18 |
| Mittel | 76,76 | 16,86 | 4,80 | 1,58 |
| | | | | 6,38 |

b) Die unter dem Durchschnittsmittel liegenden Sorten.

Die Zahl der hier in Frage kommenden Sorten beträgt 16. Die Durchschnittszahlen sind folgende:

| über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| 36,75 | 47,21 | 11,32 | 4,72 |

Die Verschiebung aus der ersten in die zweite Entwicklungsreihe ist ganz außerordentlich groß. Es ist ganz deutlich erkennbar, daß eine bestimmte Verzögerung in der Keimungsgeschwindigkeit eingetreten ist, denn von dem Verlust der ersten Entwicklungsreihe hat die 3. und 4. auch noch Nutzen gehabt; gegenüber den über dem Mittel liegenden Sorten müssen die hier behandelten ohne Frage im Nachteil sein. Beim Vergleich der einzelnen Sorten sind geradezu ungeheure Differenzen vorhanden. Am ungünstigsten stehen die Sorten 10 und 12 da, die einen so geringen Auftrieb über 12 cm erbracht haben, wie keine andere Sorte.

Ob darin wirklich ein Schaden für die Weiterentwicklung zu erblicken ist müssen weitere Beobachtungen aufklären, denn es ist auch hier denkbar, daß die Wuchsgeschwindigkeit nach dem 10. Tage so schnell sein kann, daß die scheinbar großen Mißverhältnisse zwischen der 1. und 2. Entwicklungsreihe schnell ausgeglichen werden, denn in der 3. und 4. Reihe sind die Zahlen keineswegs als normal anzusprechen. Überhaupt ist bei den hier besprochenen Sorten zu berücksichtigen, daß die in der zweiten Entwicklungsreihe liegenden Pflanzen mehr oder weniger schnell heranwachsen können, um dann das Bild nach der positiven Seite hin umzugestalten. Daß minderwertige Sorten darunter sind, unterliegt gar keiner Frage. Am allerungünstigsten von allen steht die Sorte 48 da, die in allen vier Entwicklungsreihen fast in gleicher Stärke vorhanden und für den Befall ganz besonders prädestiniert ist. Ganz ähnlich ist das Bild bei 45. Sehr ungünstig scheinen mir die Entwicklungsverhältnisse bei der Sorte 42 zu sein und zwar dadurch, daß in der 3. Entwicklungsreihe die Prozentzahl nicht unwesentlich höher ist als in der 2., daß also eine Zuwanderung zur 1. Reihe nicht in dem Maße stattfinden wird, wie erwünscht wäre, um den Befall zu verringern. Im übrigen sei auf die nachstehend wiedergegebenen Zahlen verwiesen, aus denen das Verhältnis der einzelnen Sorten zu den Entwicklungsreihen ersichtlich ist.

| | Über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|--------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| 3 | 44,38 | 36,69 | 15,38 | 3,55 |
| 5 | 37,29 | 50,28 | 11,29 | 1,14 |
| 10 | 4,26 | 89,36 | 5,32 | 1,06 |
| 12 | 6,25 | 87,50 | 5,26 | 0,99 |
| 19 | 30,81 | 65,12 | 3,49 | 0,58 |
| 22 | 40,70 | 49,42 | 9,88 | — |
| 28 | 54,79 | 42,55 | 2,66 | — |
| 38 | 34,88 | 48,26 | 15,12 | 1,74 |
| 42 | 47,95 | 18,49 | 27,40 | 6,16 |
| 43 | 46,34 | 28,66 | 17,07 | 7,93 |
| 45 | 25,90 | 31,92 | 21,69 | 20,49 |
| 48 | 23,86 | 23,30 | 28,41 | 24,43 |
| 55 | 47,62 | 50,59 | 1,79 | — |
| 59 | 37,99 | 54,75 | 3,35 | 3,91 |
| 62 | 53,66 | 38,41 | 6,10 | 1,83 |
| 65 | 51,48 | 39,64 | 7,10 | 1,78 |
| Mittel | 36,75 | 47,21 | 11,32 | 4,72 |
| | | | 16,04 | |

Sorten mit 5-tägigem Auftrieb.

Der Durchschnitt der Sorten war folgender:

Es hatten eine Länge von

| über 12 cm | 9—12 cm | 5—9 cm | unter 5 cm |
|------------|---------|--------|------------|
| % | % | % | % |
| 62,26 | 29,64 | 6,12 | 1,98 |

Der Gesamtdurchschnitt aller 67 Sorten wird dabei zugunsten der über 12 cm langen Pflanzen überschritten. Im wesentlichen sind die Differenzen aber gering und liegen innerhalb der Fehlergrenze. Ein wesentlicher Unterschied in den Sorten mit 5- und 6-tägigem Auftrieb war nicht festzustellen.

Die über dem Durchschnitt liegenden Sorten waren 13.

In der ersten Entwicklungsreihe war die höchstermittelte Zahl 95,81%, die höchste, die überhaupt festgestellt werden konnte. Die geringste betrug 68,79% und lag damit um ca. 6% höher als der Durchschnitt und etwa 9% höher als das Gesamtmittel. — Die 2.—4. Entwicklungsreihen haben sämtlich an die ersten abgeben müssen. Vergleicht man nun die einzelnen Sorten, so sind natürlich auch hierin sehr wentsentliche Differenzen vorhanden. Eine so große Ausgeglichenheit wie die Sorte 40 hat keine andere aufzuweisen. Sie muß in bezug auf schnelle Keimfähigkeit als das Beste angesehen werden, was zur Beobachtung gekommen ist. Bis zu einem gewissen Grade werden die Sorten mit starkem Auftrieb in der 2. Entwicklungsreihe noch hinzuzuzählen sein. Inwieweit diese Annahme zutrifft werden die Freilandversuche noch weiter aufklären. Sorte 24 ist unter den hier besprochenen 13 Sorten sehr wahrscheinlich die ungünstigste trotz des verhältnismäßig günstigen Auftriebes, denn sie hat in der 3. und 4. Reihe noch über 10% Pflanzen gelassen, so daß ein großer Angriffspunkt für das Insekt vorhanden ist. Am weitaus günstigsten werden natürlich diejenigen Sorten abschneiden, die in der 4. Reihe gar keine oder noch wenige Pflanzen gelassen haben.

Während das Bild der über dem Durchschnittsmittel liegenden Sorten ein äußerst günstiges ist, trifft das für die unter dem Mittel liegenden nicht zu. In der 1. Entwicklungsreihe ist der Durchschnitt mit 35,47% äußerst gering und kommt damit dem 6-tägigen gleich. Die großen Differenzen, die bei den unter dem Mittel liegenden Sorten bei einem 6-tägigen Auftrieb festzustellen waren, sind auch hier vorhanden, denn Nr. 49 ist noch ungünstiger als die schlechteste Sorte bei 6-tägigem Auftrieb. Die minderwertigste Sorte von allen mit 5-tägigem Auftrieb ist 16. Hier zieht sich die Entwicklungszeit am allerweitesten auseinander. Das ist sicher darauf zurückzuführen, daß 16 überhaupt ein Hafer mit später Entwicklung ist und daß die späte Entwicklung sich bereits im Auftrieb bemerkbar macht. Der Feldversuch wird entscheiden ob die hier ausgesprochenen Befürchtungen sich bewahrheiten werden. Die Auftriebszahlen der hierher gehörigen Sorten sind nachstehend mitgeteilt:

| | über 12 cm | 9—12 cm | 5—9 cm | unter 5 cm |
|--------|------------|---------|--------|------------|
| | % | % | % | % |
| 6 | 86,91 | 11,52 | 1,05 | 0,52 |
| 18 | 84,32 | 10,27 | 3,24 | 2,17 |
| 24 | 76,51 | 12,65 | 8,43 | 2,41 |
| 25 | 89,22 | 8,38 | 1,80 | 0,60 |
| 27 | 84,21 | 12,63 | 2,63 | 0,53 |
| 34 | 75,59 | 16,67 | 4,76 | 2,98 |
| 36 | 71,89 | 17,65 | 5,23 | 5,23 |
| 39 | 84,90 | 13,02 | 0,52 | 1,56 |
| 40 | 95,81 | 4,19 | — | — |
| 51 | 81,11 | 15,00 | 3,89 | — |
| 53 | 74,71 | 21,18 | 4,11 | — |
| 64 | 84,44 | 11,11 | 2,78 | 1,67 |
| 67 | 68,79 | 26,59 | 2,89 | 1,73 |
| Mittel | 81,41 | 13,91 | 3,18 | 1,50 |
| | | | 4,68 | |

Wenn auch die Zahlen selbstverständlich große Differenzen einschließen und ein vorsichtiges, in keinem Falle verallgemeinerndes Urteil zulassen, so ist doch soviel sicher zu erkennen, daß schon in der ersten Keimzeit bestimmte Differenzen im Auftrieb vorhanden sind, die als Sorteneigentümlichkeit aufzufassen sind und in der Späterentwicklung verbleiben können. Die Sorten mit 7 tägigem Auftrieb hatten es nach 10 Tagen in der ersten Entwicklungsreihe noch nicht auf 35% gebracht, während die Sorten mit 6- und 5 tägigem Auftrieb 60—62% entwickelt hatten. Die Auftriebsverzögerung macht sich in der großen Zahl der 2. Entwicklungsreihe klar bemerkbar, die rund 11% mehr ergeben hat als die erste Entwicklungsreihe. Bei den Sorten mit 6- und 5 tägigem Auftrieb ist die Zahl nicht nur erheblich geringer, sondern auch unter sich ganz gleich. In den beiden letzten Entwicklungsreihen sind die Differenzen ganz bedeutend, denn die Sorten mit 7 tägigem Auftrieb haben doppelt soviel Prozente zur Entwicklung gebracht wie die mit 6- und 5 tägigem. Betrachtet man nun die dicht nebeneinander liegenden Sorten mit 6- und 5 tägigem Auftrieb, so liegen die Zahlen ziemlich dicht beieinander, aber man sieht doch, daß die 5 tägigen namentlich soweit sie über dem Mittel liegen, den 6 tägigen unbedingt voraus sind. Die unter dem Mittel liegenden dürften sich zum großen Teil noch den 6 tägigen nähern, so daß sehr wahrscheinlich nur die über dem Mittel liegenden als wirkliche Frühkeimer angesprochen sind. Wie weit die hier gewonnenen Resultate für die Weiterentwicklung und den späteren Befall von Bedeutung sind, wird sich noch zeigen. Da der Befall in einem verhältnismäßig jugendlichen Stadium der Entwicklung eintritt, so ist es von Wichtigkeit zu wissen, welche Sorten sich schneller entwickeln und welche nicht und

ob das beschleunigte Wachstum in der ersten Zeit später anhält oder sich ins Gegenteil verkehrt. Die nicht wegzuleugnende Tatsache, daß späte Sorten einen frühen Auftrieb haben können und umgekehrt, läßt vermuten, daß die Pflanzen in einer Entwicklungshöhe von etwa 12—30 cm eine Wuchsgeschwindigkeit haben können, die mit der der ersten 10 Tage nicht übereinzustimmen braucht.

Auftriebsprozente der unter dem Mittel liegenden Sorten:

| | über 12 cm % | 9—12 cm % | 5—9 cm % | unter 5 cm % |
|--------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| 11 | 40,21 | 53,44 | 5,29 | 1,06 |
| 13 | 42,25 | 50,25 | 3,75 | 3,75 |
| 15 | 45,86 | 46,00 | 8,14 | — |
| 16 | 48,48 | 23,64 | 19,39 | 8,49 |
| 20 | 19,79 | 75,40 | 4,81 | — |
| 26 | 13,51 | 68,65 | 15,13 | 2,71 |
| 49 | 3,98 | 75,00 | 18,18 | 2,84 |
| 62 | 53,66 | 38,41 | 6,10 | 1,83 |
| 65 | 51,48 | 39,64 | 7,10 | 1,78 |
| Mittel | 35,47 | 52,27 | 9,76 | 2,50 |
| | | | 12,26 | |

Nachstehend wird über die Wachstumsgeschwindigkeit im Freiland berichtet werden.

Die Keimungs- und Auftriebsverhältnisse im freien Lande.

Um die Weiterentwicklung der einzelnen Sorten bis zur Reife zu verfolgen, wurden am 31. März sämtliche Sorten in der Vegetationsstation der Landwirtschaftskammer zur Aussaat gebracht. In der Zeit vom 13. bis 17. April waren alle Sorten aufgegangen. Es käme nun darauf an, festzustellen, wie hoch die Verluste der einzelnen Sorten gewesen sind und wie die Vegetationsverhältnisse in den einzelnen Zeitperioden der Entwicklung sich gestaltet haben. Jede Versuchssorte wurde mit vorher markierten Maßstäben versehen, um die Ablesung zu erleichtern und zwar wurde in den Höhen von: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 und 45 cm abgelesen, ferner beim Hervortreten der Rispe und beim Schluß der ganzen Vegetationsdauer.

Die einzelnen Sorten sind nach dem Maßstabe ihrer Beschädigung zerlegt worden und zwar je von 10 zu 10% steigend; die Beschädigungsstärke unter 10% wurde nur bei 5 Sorten festgestellt und zwar betrug sie bei

33: 6,66%
18: 8,41 „
60: 9,13 „
63: 9,33 „
2: 9,96 „

Der Verlauf der Vegetation bei diesen 5 Sorten war folgender:

Es verstrichen vom Auflauf bis zur Höhe von Tagen:

| Nr. | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | bis zum Schossen | Gesamt-Vegetationsdauer |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|-------------------------|
| | cm | | |
| 33 | 21 | 24 | 31 | 34 | 39 | 47 | 50 | 56 | 83 | 132 |
| 18 | 18 | 21 | 24 | 29 | 33 | 36 | 46 | 56 | 82 | 126 |
| 60 | 18 | 23 | 25 | 31 | 37 | 40 | 47 | 50 | 78 | 126 |
| 63 | 18 | 23 | 27 | 33 | 37 | 46 | 48 | 50 | 78 | 132 |
| 2 | 22 | 27 | 33 | 37 | 41 | 48 | 51 | 54 | 85 | 137 |
| Mittel: | 19 | 23 | 28 | 33 | 37 | 43 | 48 | 53 | 81 | 131 |
| Differenzen Tage: | 4 | 6 | 9 | 8 | 8 | 12 | 5 | 6 | 7 | 11 |

Die Entwicklungsgeschwindigkeiten in den einzelnen Wachstumsperioden lassen sich bei jeder Sorte dann beurteilen, wenn man eine Sorte mit ausgeglichener Entwicklungskurve zugrunde legt. Das wäre in dieser Gruppe die Sorte Nr. 60, die den gleichmäßigsten Auftrieb besitzt. Sie soll hier als Mittelwert bezeichnet werden. Sorte 33 mit dem geringsten Schadenprozent ist danach ganz allgemein später als der Mittelwert und zwar von Anfang bis zum Schluß und endigt mit einem Plus von 6 Vegetationstagen. Ganz ähnlich verhält sich Sorte Nr. 2, die ganz allgemein später ist und auch die höchsten Verlustprozente erbracht hat. Von dem Mittelwert am meisten abweichend ist Sorte Nr. 18, die bis zu einer Entwicklungshöhe von 35 cm früher als der Mittelwert gewesen ist und zwar hat das schnellere Wachstum ständig zugenommen. Bei 40 cm ist ungefähr der Mittelwert erreicht, um dann ganz plötzlich zurückzubleiben und zwar am stärksten bei 45 cm, um dann wieder schneller fortzuwachsen und schließlich mit derselben Vegetationszeit wie der Mittelwert auszukommen. Die am wenigsten geschädigte Sorte 33 ist ganz allgemein hinter dem Mittelwert zurückgeblieben und die Vegetationsdauer verzögerte sich um 6 Tage. Ganz ähnlich verhält sich Sorte 63, die bis zur Höhe von 35 cm ständig Neigung hat, gegen den Mittelwert zurückzubleiben, dann bis zum Schossen dem Mittelwert vollständig gleichzubleiben, um erst im Reifestadium wieder Verzögerung zu erleiden. Die Sorte Nr. 2 verhält sich fast wie 33, ist aber ganz allgemein später und die späteste in der ganzen Abteilung. Vergleicht man zu diesen Ergebnissen die Schadenprozente, so stimmen die Sorten 60 und 63 sehr gut überein, sowohl in bezug auf die Beschädigung als auch auf die Entwicklungskurve. Die Verzögerung in der Reife selbst ist, wie man sieht, ohne jede Bedeutung. Die interessanteste Sorte ist zweifellos Nr. 18, deren Entwicklungskurve gegen den Mittelwert erheblich abweicht, zunächst eine Beschleunigung und dann eine Verzögerung bringt, die gegen den Mittelwert zusammen 9 Tage ausmacht. Erst in der Reifezeit nimmt die Entwicklungsgeschwindigkeit wieder zu. Nr. 18 wäre also eine sogenannte frühe Sorte, die trotzdem erheblich befallen werden könnte,

weil gerade in der gefährlichsten Zeit die Entwicklung am langsamsten ist. Trotzdem steht sie in bezug auf Beschädigung ganz außerordentlich günstig da. Die in der ersten Gruppe festgestellten Entwicklungsgeschwindigkeiten sind gegenüber dem Mittelwert also sehr verschieden und es müßte die Sorte 18, wenn ein Einfluß der Entwicklungsgeschwindigkeit oder Verzögerung tatsächlich vorhanden wäre, stärker befallen sein als der Mittelwert. Das ist aber tatsächlich nicht der Fall. Für die erste Gruppe wäre also eine Korrelation zwischen Schadenhöhe und Entwicklungsgeschwindigkeit nicht festzustellen.

Gruppe II.

Die Beschädigungsstärke betrug bei:

| | |
|-------------|-------------|
| 20: 11,48 % | 38: 17,12 % |
| 22: 12,06 " | 31: 17,25 " |
| 12: 12,53 " | 45: 17,27 " |
| 64: 12,91 " | 67: 17,76 " |
| 57: 13,95 " | 14: 17,94 " |
| 61: 14,76 " | 66: 18,22 " |
| 7: 16,08 " | 34: 19,50 " |
| 58: 16,14 " | 37: 19,73 " |
| 6: 16,37 " | 52: 19,87 " |
| 50: 16,98 " | |

Der Verlauf der Vegetation bei diesen 19 Sorten war folgender:

Es verstrichen vom Ablauf bis zur Höhe von Tagen:

| Nr. | 10 cm | 15 cm | 20 cm | 25 cm | 30 cm | 35 cm | 40 cm | 45 cm | 54 bis zum Schossen | 87 Gesamte Vegeta- tions- dauer |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---|
| 20 | 22 | 24 | 30 | 35 | 40 | 46 | 48 | 54 | 87 | 137 |
| 22 | 19 | 24 | 28 | 35 | 39 | 49 | 51 | 58 | 83 | 132 |
| 12 | 21 | 24 | 29 | 33 | 37 | 46 | 49 | 53 | 83 | 137 |
| 64 | 21 | 24 | 29 | 34 | 37 | 43 | 47 | 49 | 78 | 135 |
| 57 | 20 | 23 | 27 | 33 | 38 | 40 | 41 | 43 | 73 | 137 |
| 61 | 20 | 23 | 25 | 32 | 36 | 46 | 49 | 55 | 80 | 138 |
| 7 | 22 | 24 | 28 | 35 | 38 | 46 | 49 | 53 | 84 | 135 |
| 58 | 19 | 22 | 26 | 32 | 36 | 45 | 47 | 48 | 81 | 132 |
| 6 | 17 | 22 | 26 | 31 | 35 | 37 | 45 | 47 | 80 | 132 |
| 50 | 18 | 23 | 25 | 32 | 36 | 46 | 47 | 48 | 76 | 124 |
| 38 | 20 | 24 | 30 | 35 | 41 | 49 | 55 | 56 | 83 | 142 |
| 31 | 22 | 25 | 33 | 36 | 42 | 48 | 50 | 56 | 84 | 142 |
| 45 | 18 | 23 | 27 | 33 | 37 | 46 | 48 | 49 | 79 | 138 |
| 67 | 20 | 23 | 31 | 34 | 40 | 45 | 47 | 53 | 81 | 137 |
| 14 | 17 | 23 | 28 | 30 | 33 | 43 | 45 | 47 | 80 | 137 |
| 66 | 18 | 23 | 28 | 33 | 37 | 46 | 48 | 50 | 78 | 135 |
| 34 | 18 | 23 | 27 | 36 | 40 | 50 | 52 | 56 | 83 | 144 |
| 37 | 19 | 24 | 31 | 36 | 42 | 50 | 56 | 58 | 84 | 137 |
| 52 | 19 | 23 | 28 | 32 | 37 | 45 | 52 | 53 | 81 | 137 |
| Mittel: | 19 | 23 | 28 | 33 | 38 | 45 | 48 | 51 | 81 | 136 |
| Differenzen Tage: | 5 | 3 | 8 | 6 | 9 | 13 | 15 | 15 | 14 | 20 |

In der zweiten Gruppe, die die Beschädigungsziffern von 10,00—19,99 umfaßt, befinden sich 19 Sorten. Die Mittelwerte, d. h. die Sorten mit ausgeglichenstem Anstieg ohne Rückschläge, ergeben fast dieselben Zahlen wie in der ersten Gruppe. Die beiden Sorten Nr. 45 und 66 stellen diesen Mitteltypus dar. Man sieht daran, daß nennenswerte Differenzen in der Entwicklungsgeschwindigkeit gegenüber der ersten Gruppe nicht festzustellen sind, obwohl die Schäden nicht unbeträchtlich sind. Die Sorte 66 steht sogar mit 18,22 Schadenprozenten ziemlich obenan. Übrigens ergeben die Durchschnittsmittel dieser 19 Sorten fast genau dieselben Zahlen wie in der ersten Gruppe. Man sieht also, daß trotz des ansteigenden Schadens von einer allgemeinen Entwicklungsverlangsamung oder von einem Heraufziehen des Mittelwertes nicht gesprochen werden kann.

Im allgemeinen ist das sich ergebende Bild, wenn man die Entwicklungsgeschwindigkeiten oder Verzögerungen in den einzelnen Entwicklungsphasen annimmt, ein recht ungleiches. Zunächst fällt auf, daß Sorten mit verzögter Entwicklung sowohl kleine wie große Schäden erbracht haben, denn die Sorte 20, die den geringsten Schaden hat und 37, die an vorletzter Stelle steht, zeigen gleichmäßig das Bild der Entwicklungsverzögerung, während die Sorten 38 und 31, die durchgängig in der Entwicklung zurückgeblieben sind, nur einen mittelstarken Schaden erlitten haben. Die Verlangsamung kann innerhalb der einzelnen Sorten an den verschiedensten Stellen liegen. So ist der erste Auftrieb bis zu 10 cm mehrfach verlangsamt, während in der zweiten Entwicklungsperiode bis zu 15 cm Hemmungen vorgekommen sind. Auch die nächsten Wachstumsperioden sind wenig in ihrer allgemeinen Entwicklung gestört. Nur die Sorte 67 zeigt solche sprunghaften Verzögerungen mehrfach, steht aber darin auch ziemlich vereinzelt da. Übersieht man das etwas bunte Bild, so läßt sich nur sagen, daß tatsächlich keine Entwicklungszeit von der Gefahr frei ist, Verzögerung zu erleiden, daß dasselbe aber bei den einzelnen Sorten doch sehr verschieden sein kann.

Im allgemeinen ist eine Wachstumsbeschleunigung nicht allzu oft zu bemerken. Abgesehen von einzelnen kleinen Vorstößen, die von keiner allzu großen Bedeutung sind, findet sich mehrfach, so bei 57 und 14, ein schnelleres Wachstum in Höhe von 25 cm und darüber, also in der späteren Entwicklungszeit, aber es kann auch eintreten, daß ganz allgemeine Beschleunigung eintritt, so bei 58 und 6, um erst kurz vor dem Schossen wieder etwas zurückzubleiben. Die Sorten mit Wachstumsbeschleunigung finden sich in allen Schadenstufen.

Jedenfalls ergibt die zweite Gruppe im wesentlichen dasselbe Bild wie die erste. Es ist nicht möglich, auf Grund der abweichenden Zahlen ein klares Bild zu gewinnen und festzustellen, daß durch Wachstumsverlangsamung oder Beschleunigung der Schaden irgendwie beeinflußt wird. Ein Zusammenhang der Wachstumsgeschwindigkeiten mit dem Schädling ist auch in der zweiten Gruppe nicht festzustellen.

Gruppe III.

Die Beschädigungsstärke betrug bei:

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 3: 20,00 % | 5: 21,44 % | 15: 26,92 % |
| 56: 20,19 " | 29: 21,55 " | 32: 27,00 " |
| 19: 20,68 " | 47: 24,05 " | 4: 27,54 " |
| 28: 20,71 " | 40: 24,68 " | 27: 29,24 " |
| 10: 20,84 " | 51: 24,78 " | 13: 29,31 " |
| 11: 20,88 " | 35: 25,24 " | 1: 29,42 " |
| 41: 20,97 " | 9: 26,54 " | 39: 29,57 " |

Der Verlauf der Vegetation bei diesen 21 Sorten war folgender:
Es verstrichen vom Auflauf bis zur Höhe von Tagen:

| Nr. | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | bis zum Schossen | Gesamte-Vegetationsdauer |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|--------------------------|
| | cm | | |
| 3 | 17 | 23 | 27 | 30 | 36 | 39 | 44 | 47 | 82 | 137 |
| 56 | 20 | 24 | 27 | 33 | 37 | 46 | 49 | 55 | 80 | 138 |
| 19 | 21 | 24 | 29 | 35 | 38 | 46 | 49 | 55 | 80 | 138 |
| 28 | 19 | 27 | 30 | 38 | 43 | 49 | 52 | 58 | 90 | 142 |
| 10 | 20 | 23 | 28 | 34 | 41 | 45 | 48 | 54 | 82 | 132 |
| 11 | 21 | 24 | 29 | 33 | 37 | 46 | 49 | 51 | 83 | 137 |
| 41 | 17 | 23 | 27 | 32 | 37 | 46 | 49 | 55 | 79 | 138 |
| 5 | 21 | 24 | 28 | 33 | 37 | 45 | 47 | 49 | 82 | 135 |
| 29 | 18 | 21 | 27 | 32 | 38 | 43 | 50 | 56 | 84 | 142 |
| 47 | 18 | 23 | 29 | 35 | 37 | 46 | 49 | 55 | 80 | 142 |
| 40 | 15 | 21 | 23 | 29 | 33 | 43 | 45 | 51 | 75 | 137 |
| 51 | 18 | 24 | 26 | 33 | 37 | 47 | 49 | 50 | 80 | 128 |
| 35 | 20 | 24 | 28 | 35 | 37 | 46 | 48 | 50 | 80 | 128 |
| 9 | 18 | 23 | 29 | 32 | 36 | 46 | 48 | 49 | 83 | 137 |
| 15 | 21 | 23 | 25 | 32 | 36 | 39 | 47 | 50 | 83 | 138 |
| 32 | 17 | 23 | 30 | 32 | 36 | 46 | 48 | 54 | 82 | 137 |
| 4 | 22 | 23 | 28 | 33 | 37 | 47 | 50 | 54 | 88 | 132 |
| 27 | 18 | 24 | 29 | 33 | 38 | 46 | 49 | 55 | 84 | 138 |
| 13 | 17 | 20 | 24 | 30 | 33 | 43 | 49 | 53 | 80 | 138 |
| 1 | 20 | 23 | 29 | 33 | 37 | 46 | 47 | 49 | 86 | 142 |
| 39 | 18 | 23 | 29 | 32 | 36 | 46 | 49 | 55 | 79 | 144 |
| Mittel: | 18 | 23 | 27 | 32 | 37 | 45 | 48 | 52 | 82 | 137 |
| Differenzen Tage: | 7 | 7 | 7 | 9 | 10 | 10 | 8 | 11 | 15 | 16 |

Die Mittelzahlen in der dritten Gruppe unterscheiden sich von denen der zweiten nicht, auch die den Mittelwert darstellenden Sorten haben die gleiche Entwicklungszahl wie in Gruppe II. Trotz der erhöhten Beschädigung, die in dieser Gruppe um volle 10 % steigt, sind sich die Mittelwerte alle vollständig gleich geblieben. Vergleicht man nun die einzelnen Sorten, so ist es auffällig, daß nur wenige einen schnelleren Auftrieb als die Mittelwerte haben, daß im Gegenteil eine oftmalige Verzögerung vorhanden ist. Diese Erscheinung hat aber keine allzu große Bedeutung, weil bereits bei einer Entwicklungshöhe von 15 cm ein voller

Ausgleich vorhanden ist und nur vereinzelt, eigentlich nur bei der Sorte 28, eine nennenswerte Keimverzögerung festzustellen ist, hier beträgt die Verzögerung allerdings 4 Tage. Nur wenige Sorten haben die Höhe von 15 cm schneller erreicht als die mittleren Sorten. Bei der Höhe von 20 cm sind die Wachstumsverhältnisse noch die gleichen geblieben, die Sorte 28 verzögert sich weiter, im allgemeinen ist aber eine Beschleunigung des Wachstums nachzuweisen, so daß die den Mittelwert darstellenden Sorten hier etwas zurück sind. Also ein allgemein schnelleres Wachstum in dieser Zeit. Diese schnellere Wachstumstendenz drückt sich noch stärker bei der Höhe von 25 cm aus, hier ist es eigentlich nur noch die Sorte 28, die zurückgeblieben ist, alle andern haben entweder die Mittelwerte erreicht oder sind bei der merkwürdigen Wachstumsbeschleunigung darüber hinausgegangen, also ein ganz allgemeiner Kurvenaufstieg zu schnellerem Wachstum. In der Höhe von 30 cm hat die Wachstumsbeschleunigung aber ihr Ende erreicht. Mit Ausnahme der langsam entwickelten Sorte 28, die dauernd zurückgeblieben ist, sind alle Sorten auf das normale Maß zurückgegangen bis auf Sorte Nr. 10, die jetzt mit einem mal in ein langsames Wachstumstempo verfällt und um vier Tage zurückbleibt. Die Sorte 13, die von Anfang an auffallend dauernd schnelles Wachstum erkennen ließ, ist auch jetzt noch um 4—5 Tage voraus. Im allgemeinen ist also bei 30 cm ein allgemeiner Wachstumsausgleich eingetreten. Das gilt auch für die Wachstumshöhe von 35 cm, wo nur die Sorte 28 zurückblieb und die Sorte 13 weiter schnelles Wachstum zeigt. Bis zu 45 cm halten die Wachstumsgeschwindigkeiten auch im wesentlichen an. Vergleicht man nun hierzu die Schadenzahlen, so ergibt sich folgendes Bild: Die Sorte 28 hat ein ausgesprochen langsames Wachstum, das sich am Ende in einer Verzögerung von 10 Tagen ausdrückt; die Sorte ist dauernd zurückgeblieben, muß also als absolut spät angesprochen werden. Die dagegen frühe Sorte 13, die ihren Charakter als „Frühafer“ deutlich ausprägt, ist bei 40 cm auf die normale Zeit gekommen und zeigt nun auch keine Tendenz mehr, schneller fortzuwachsen. Die Endzahl mit 80 Tagen entspricht durchaus den als mittelwertig angesprochenen Sorten. Es ist auffällig, daß die späte Sorte 28 ganz beträchtlich geringer befallen ist als die frühe Sorte 13. Dies wäre vielleicht so zu erklären, daß in der Zeit des intensivsten Befalles bei einer Pflanzenhöhe von 45 cm dieselben Wachstumsverhältnisse vorliegen wie bei den andern Sorten und daß die eigentliche Frühentwicklung infolgedessen keinen Vorteil für die Sorte darstellt. Auf alle Fälle müßte man annehmen, wenn tatsächlich ein Zusammenhang zwischen Schnellwüchsigkeit auch innerhalb der einzelnen Perioden vorläge, eine ziemlich gleichmäßige Beschädigung dieser ganzen Sorten nachzuweisen sein müßte. Vor allen Dingen müßte die Sorte 28 an das Ende kommen. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Nur die am Anfang stehende Sorte 3, die ebenfalls eine recht schnelle Entwicklung zeigte, steht besser da, sie hat aller-

dings bis zur Höhe von 45 cm ein schnelles Wachstum erkennen lassen, und es wäre erklärlich, daß sie am Anfang dieser Gruppe steht; berücksichtigt man aber, daß in Gruppe I die am wenigsten beschädigte Sorte bei einer Entwicklungshöhe von 45 cm 56 Vegetationstage hat und die Sorte 3 nur 47 und daß trotzdem die Beschädigungsziffern soweit auseinander liegen, so kann es keiner Frage unterliegen, daß ein direkter Zusammenhang nicht nachweisbar ist.

Gruppe IV.

Die Beschädigungsstärke betrug bei:

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 8: 30,33 % | 30: 33,82 % | 59: 36,46 % |
| 65: 30,35 " | 62: 33,82 " | 44: 36,61 " |
| 42: 32,16 " | 24: 34,13 " | 21: 37,00 " |
| 17: 32,54 " | 36: 35,46 " | 26: 37,00 " |
| 46: 32,54 " | 48: 36,04 " | 23: 38,72 " |

Der Verlauf der Vegetation bei diesen 15 Sorten war folgender:

Es verstrichen vom Auflauf bis zur Höhe von Tagen:

| Nr. | 10 cm | 15 cm | 20 cm | 25 cm | 30 cm | 35 cm | 40 cm | 45 cm | bis zum Schossen | Gesamt-vegetationsdauer |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------------------------|
| 42 | 20 | 22 | 25 | 31 | 36 | 44 | 46 | 48 | 79 | 157 |
| 8 | 20 | 24 | 29 | 33 | 37 | 46 | 48 | 49 | 82 | 132 |
| 65 | 20 | 23 | 28 | 33 | 36 | 46 | 48 | 49 | 80 | 137 |
| 17 | 18 | 23 | 27 | 31 | 35 | 44 | 47 | 48 | 82 | 142 |
| 46 | 19 | 22 | 26 | 32 | 39 | 45 | 48 | 54 | 83 | 142 |
| 30 | 21 | 24 | 29 | 36 | 41 | 46 | 48 | 49 | 83 | 137 |
| 62 | 19 | 23 | 27 | 34 | 37 | 45 | 48 | 52 | 76 | 133 |
| 24 | 19 | 24 | 29 | 34 | 38 | 47 | 49 | 50 | 81 | 138 |
| 36 | 18 | 23 | 29 | 33 | 37 | 45 | 48 | 54 | 83 | 144 |
| 48 | 17 | 22 | 28 | 34 | 39 | 45 | 48 | 52 | 80 | 135 |
| 59 | 19 | 22 | 27 | 32 | 36 | 45 | 47 | 48 | 82 | 135 |
| 44 | 16 | 23 | 28 | 33 | 37 | 46 | 49 | 55 | 83 | 137 |
| 21 | 18 | 22 | 28 | 31 | 35 | 45 | 48 | 54 | 85 | 125 |
| 26 | 21 | 23 | 29 | 35 | 40 | 46 | 49 | 55 | 84 | 142 |
| 23 | 21 | 24 | 30 | 35 | 38 | 47 | 49 | 56 | 84 | 142 |
| Mittel: | 19 | 23 | 28 | 33 | 37 | 45 | 48 | 52 | 81 | 137 |
| Differenzen Tage: | 5 | 2 | 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 8 | 9 | 19 |

Auch in der IV. Gruppe sind die Mittelwerte nicht höher gekommen als bei den andern. Die Schwankung gegenüber den Mittelwerten ist recht gering. Es kommen beim ersten Auftrieb bis zu 10 cm Wachstumsbeschleunigungen bei einigen Sorten vor, aber im Verhältnis zur Zahl der Sorten mit verspätetem Auftrieb sind sie doch nur gering. Sie haben aber auch tatsächlich keine Bedeutung, denn bei der Höhe von 15 cm ist fast überall ein Ausgleich geschaffen und die Zahlen schwanken gegen den Mittelwert äußerst wenig. Im wesentlichen gilt das auch noch für die Wachstumshöhe von 20 und 25 cm. Eine eigentliche Beschleunigung

bemerkt man erst bei einer Pflanzenhöhe von etwa 45 cm und sie betrifft soviel Sorten, daß das kein Zufall sein kann. Noch auffälliger tritt die Erscheinung aber hervor, daß die Sorten mit später Wachstumsbeschleunigung zu denjenigen gehören, die in der Gruppe am wenigsten beschädigt sind. Im wesentlichen behalten die frühwüchsigen Sorten ihr schnelles Wachstum auch bei und haben am Schluß meist weniger Gesamtvegetationstage als die Mittelwerte. Hier ist es zweifellos erkennbar, daß der geringere Schaden in einer gewissen allgemein schnelleren Entwicklung mit der späteren Entwicklungszeit zusammenging. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß bei geringerer Pflanzenhöhe eine Verzögerung eingetreten ist. Es kommt im wesentlichen darauf an, daß das Wachstum bei einer Höhe von etwa 40—45 cm schnell vorstatten geht, damit der Schädiger nicht zu lange Zeit hat, um seine verderbliche Tätigkeit auszuüben. Am schwersten sind die Sorten 26 und 23 beschädigt, die auch eine Wachstumsverzögerung deutlich erkennen lassen. Wenn auch das allgemeine Bild durch die IV. Gruppe nicht verändert wird, so läßt sich doch soviel erkennen, daß das Schwergewicht einer schnellen Entwicklung in die Zeit zu legen ist, in der die Rispe bereits deutlich am Halm erkennbar ist.

Gruppe V und VI.

Die Beschädigungsstärke betrug bei:

V VI

| | |
|-------------|-------------|
| 53: 40,61% | 49: 50,79% |
| 55: 42,58 „ | 16: 51,35 „ |
| 25: 46,08 „ | 43: 54,23 „ |
| 54: 49,29 „ | |

Der Verlauf der Vegetation bei diesen 7 Sorten war folgender:

Es verstrichen vom Auflauf bis zur Höhe von Tagen:

| Nr. | 10 cm | 15 cm | 20 cm | 25 cm | 30 cm | 35 cm | 40 cm | 45 cm | bis zum Schossen | Gesamt-Vegetationsdauer |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------------------------|
| 53 | 18 | 23 | 25 | 33 | 37 | 46 | 48 | 49 | 81 | 138 |
| 55 | 19 | 24 | 30 | 34 | 38 | 47 | 50 | 56 | 84 | 135 |
| 25 | 21 | 24 | 30 | 36 | 40 | 44 | 50 | 56 | 84 | 142 |
| 54 | 18 | 22 | 25 | 31 | 35 | 43 | 46 | 47 | 81 | 128 |
| Mittel: | 19 | 23 | 28 | 33 | 37 | 45 | 48 | 52 | 82 | 136 |
| Differenzen Tage: | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 9 | 3 | 14 |
| Nr. | 10 cm | 15 cm | 20 cm | 25 cm | 30 cm | 35 cm | 40 cm | 45 cm | bis zum Schossen | Gesamt-Vegetationsdauer |
| 49 | 19 | 24 | 26 | 34 | 41 | 47 | 50 | 56 | 83 | 137 |
| 16 | 20 | 24 | 29 | 33 | 37 | 46 | 48 | 49 | 83 | 142 |
| 43 | 18 | 21 | 26 | .. 31 | 35 | 45 | 48 | 54 | 82 | 144 |
| Mittel: | 19 | 23 | 27 | 33 | 37 | 46 | 48 | 53 | 83 | 141 |
| Differenzen Tage: | 2 | 3 | 3 | 3 | 6 | 2 | 2 | 7 | 1 | 7 |

Die Gruppen 5 und 6 lassen sich zusammenfassen. Merkwürdigerweise sind in beiden Gruppen Sorten zu finden, die dem Mittelwert entsprechen. Das ist sogar ein eigenartiger Zufall, daß die am meisten beschädigte Sorte 43 aus Gruppe 6 dem Mittelwert gleich ist. Immerhin ist es auffällig, daß in beiden Gruppen im wesentlichen nur Verzögerungen gegenüber dem Mittelwert vorhanden sind und nur ganz ausnahmsweise eine Verkürzung der Vegetationszeit bei einer einzigen Messung.

* * *

Faßt man nun das Untersuchungsergebnis zusammen, so läßt sich leider nicht leugnen, daß es in durchaus negativem Sinne ausgefallen ist. Greift man soweit zurück, daß man schon die Keimversuche im Sandtopf heranzieht, so ergibt sich, daß unter den Sorten mit Keimverzögerung, d. h. diejenigen, die wenigstens 7 Tage bis zum Aufgang brauchten, nicht eine zu den schwer beschädigten zählt, während die Frühkeimer mehrere Sorten einschließen, die starke Beschädigungen erlitten haben. Aber auch im Verlauf des Freilandversuches hat sich ergeben, daß Frühreife keineswegs mit geringer Beschädigung zusammenfallen muß. Es könnte auch nur darauf ankommen, daß die Pflanzen etwa in einer Höhe von 40 cm an bis zum Schossen der Rispe sich schnell entwickeln. Nur diejenigen Sorten, die hierin besonders begünstigt sind, könnten theoretisch weniger befallen werden. Die Vegetationsdifferenzen bis zur Reife betragen 20 Tage und in der Zeit des Schossens 11 Tage. Trotzdem so erhebliche Differenzen vorhanden sind, waren dieselben doch mit der Beschädigungshöhe nicht in Einklang zu bringen. Am auffälligsten bleibt ja die Tatsache, daß Sorten mit Mittelwerten ebenso in der ersten wie in der sechsten Beschädigungsgruppe sich finden. Daraus ergibt sich deutlich, daß die Entwicklungszeit keinen Einfluß auf den Befall von Thysanopteren haben kann; auch das Wetter kann keine allzu große Bedeutung haben. Für die Haferentwicklung war des letzte Jahr außerordentlich günstig und die Haferernte eine der größten, die wir überhaupt gemacht haben. Andererseits haben Trockenheitsjahre, soweit es sich nach dem Feldbestand beurteilen läßt, keine großen Schäden erbracht. Die Witterung wird auch nur insoweit Bedeutung haben, als das Wärmeminimum des Schadeinsektes erreicht wird und daß möglicherweise die Wärmeminima für die Pflanze und für das Insekt verschieden sind. Das dürfte aber leider beim Hafer nicht zutreffen, denn unter allen Getreidearten hat bekanntlich der Hafer das größte Wärmebedürfnis. Die Ursache der Widerstandsfähigkeit bzw. Anfälligkeit der einzelnen Hafersorten gegen Thysanopteren-Befall muß also an anderer Stelle gesucht werden. Der Züchter hat keine Handhabe, durch Variationen der Wachstumsintensität in den einzelnen Perioden die Befallstärke zu beeinflussen, vielleicht ist das möglich durch Züchtung auf Widerstandsfähigkeit im Pflanzengewebe.

Perilitus melanopus Ruthe (Hym. Braconidae)
als Imaginalparasit von *Ceutorrhynchus quadridens* Panz.
Zugleich eine kurze Zusammenfassung unserer bisherigen Kennt-
nisse von Schlupfwespen als Parasiten der Käfer-Imagines.

Von

Dr. W. Speyer.

(Aus der Naumburger Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt.)

(Mit 2 Tabellen und 3 Abbildungen im Text.)

I. Imaginalparasiten bei Käfern.

Käferimagines werden zumeist weniger von Parasiten heimgesucht als ihre Larven. Gleichwohl ist die Imaginalparasitierung keineswegs so selten, wie gemeinhin angenommen wird.¹⁾ Sammler, die sich die Aufzucht ihrer Sammelobjekte nicht verdrücken ließen, haben zwar viel zur Kenntnis der Larvenparasiten beigetragen; da sie aber im allgemeinen kein Interesse daran haben, gefangene oder gezüchtete Vollkerfe am Leben zu halten, bleiben ihnen Imaginalparasiten meistens unbekannt. In der Tat stammen unsere Kenntnisse von letzteren großenteils von „angewandten“ Entomologen, die bestrebt sind, Schädlinge in allen ihren Entwicklungs-zuständen, also auch als Imagines biologisch zu erforschen.

Audouin (1839) berichtet als erster über einen Imaginalparasiten der *Coccinella 7-punctata* L. und Ratzeburg (1852) stellte an demselben Käfer und seinem Parasiten *Perilitus (Dinocampus) terminatus* Nees eingehendere Untersuchungen an. Er beobachtete bereits, daß die Wespe ihre Eier nicht in die Larven, sondern in die Imagines des Wirtes ablegt. Mit dem Aufschwung, den die angewandte Entomologie in den letzten Jahren genommen hat, mehrten sich auch die Berichte über Käferparasitierungen durch Schlupfwespen. Soweit mir die Untersuchungsergebnisse bekannt geworden sind, habe ich sie in der Tabelle I zusammengestellt. Es handelt sich anscheinend durchweg um Braconiden aus den zur Unterfamilie *Euphorinae* Förster gehörenden, einander sehr nahe verwandten Gattungen *Perilitus* Nees und *Dinocampus* Förster.²⁾ Auf die ebenfalls mehr oder weniger häufige Imaginalparasitierung durch Tachinen, Milben, Nematoden und Protisten soll hier nicht eingegangen werden.

¹⁾ Über Imaginalparasiten von Orthopteren, Hymenopteren und Lepidopteren vgl. P. Schulze (1910).

²⁾ Die nach Marshall (1887 p. 89) in „fungivorous Coleoptera“ (*Orchesia*, *Triplax*, *Cis*) schmarotzenden *Meteorus*-Arten sind Larvenparasiten. Die Mehrzahl der von Ratzeburg (a. a. O.) zur Gattung *Perilitus* Nees gestellten Arten, die er aus Lepidopteren-Raupen gezogen hat, gehören zur Gattung *Meteorus* Hal. (Subfamilie *Meteorinae* Marshall). Nur Ratzeburgs *Perilitus brevicornis* wird auch noch von Szépligeti (1904 p. 170) zu *Perilitus* gerechnet. Wenn diese Auffassung richtig ist, so sind anscheinend *brevicornis* Ratz. und *bicolor* Wasm. (s. Tabelle 1) die einzigen Arten der Gattung, die wenigstens gelegentlich in Raupen (Prozessionsspinner bzw. Kiefernspinner) schmarotzen.

Tabelle 1.
Braconiden als Imaginalparasiten von Käfern.

| Parasit | Wirt | Parasitierung beobachtet bezw. mitgeteilt | |
|--------------------------------------|---|---|------------------------------------|
| | | von | in |
| <i>Perilitus aethiops</i> Nees | <i>Sitona hispidula</i> F. <i>Phyllotreta vittula</i> Redtb. | Jackson 1922 Kaufmann 1923 | England Mittel-Deutschland |
| <i>Perilitus americanus</i> Riley | <i>Coccinelliden</i> <i>Megilla maculata</i> <i>Coccinella 9 punctata</i> <i>Megilla maculata</i> <i>Hippodamia convergens</i> <i>Olla abdominalis</i> <i>Coelophora inaequalis</i> | Glover u. andere (Riley 1887) Wood&Hart 1889 Cushman 1913 Timberlake 1917 | N.-Amerika Virginia Hawaii |
| <i>Perilitus bicolor</i> Wesm. | <i>Phyllotreta atra, undulata,</i> <i>vittula</i> (<i>Dendrolimus pini</i>) | Kaufmann 1923 de Gaulle 1907 S. 188 | Mittel-Deutschland ? Frankreich |
| <i>Perilitus brevicollis</i> Haliday | <i>Haltica ampelophaga</i> Guér. (Larve und Imago) | Kunkel d'Herculais et Langlois 1891 Picard 1913 Feytaud 1917 | Algier Algier Süd-Frankreich |
| <i>Perilitus cerealium</i> Haliday | <i>Sitona sulcifrons</i> Thunbg. | Jackson 1922 | England |
| <i>Perilitus eleodis</i> Vier. | <i>Tenebrioniden</i> <i>Eleodes opaca</i> <i>Eleodes tricostata</i> <i>Eleodes opaca</i> <i>Embaphion muricatum</i> | Mc Colloch 1918 Mc Colloch 1919 Wade & Böving 1921 | New Hampshire N.-Amerika |
| <i>Perilitus epitrichis</i> Vier. | <i>Halticinen</i> <i>Epitrix cucumeris</i> <i>Phyllotreta pusilla</i> | Cameron 1915 Chittenden & Marsh 1920 | New Jersey N.-Amerika |
| <i>Perilitus leptopsi</i> Vier. | <i>Leptops hopei</i> (<i>Phyllobius</i> -Verwandter) | Farrel 1919 | Australien |
| <i>Perilitus melanopus</i> Ruthe | <i>Ceuthorrhynchus quadridens</i> Panz. | Speyer 1921 u. 24 | Mittel-Deutschland |
| <i>Perilitus obfuscatus</i> Nees | <i>Orchesia micans</i> Panz. | Marshall (nach Elliot & Morley 1907/08) | England |
| <i>Perilitus omophli</i> Lesne | <i>Amophlaeus caeruleus</i> | Lesne 1892 | Algier |
| <i>Perilitus</i> spec. | <i>Eleodes suturalis</i> | Mc Colloch 1918 | New Hampshire |
| <i>Perilitus</i> spec. | <i>Sitona crinita</i> Hrbst. | Jackson 1922 | England |
| <i>Perilitus</i> spec. | <i>Psylliodes chrysocephala</i> L. | Kaufmann 1923 | Mittel-Deutschland |

| Parasit | Wirt | Parasitierung beobachtet bezw. mitgeteilt | |
|---|--|---|--------------------------------|
| | | von | in |
| <i>Perilitus (Dinocampus) falciger</i> Ruthe | <i>Timarcha coriaria</i> Laich. | Marshall 1887 S.76; 1891 S. 42 | England |
| | <i>Timarcha laevigata</i> Duft. (= <i>tenebricosa</i> F.) | Bignell 1891; Marshall 1891 S. 57 | England |
| <i>Perilitus (Dinocampus) rutilus</i> Nees | <i>Sitona lineata</i> L. | Jackson 1920 u. 1924 | England |
| | <i>Sitona hispidula</i> F. | Jackson 1922 | |
| | <i>Coccinella 7-punctata</i> L. | Audoin 1839 Ratzeburg 1852 | Frankreich Deutschland |
| <i>Perilitus (Dinocampus) terminatus</i> Nees | <i>Coccinelliden</i> | Goriainov 1915 Tullgren 1916 Bogdanova-Katkova 1918 | Rußland Schweden Rußland |
| <i>Pygostolus falcatus</i> Nees | <i>Polydrosus pilosulus</i> Chevr. | Diáz 1924 | Spanien |
| ? <i>Syrrhixus diabroticae</i> Gahan | <i>Diabrotica vittata</i> F. | Gahan 1922 | Ohio |
| ? <i>Cosmophorus Klugi</i> Ratz. Nur die Larven gefunden | <i>Polygraphus poligraphus</i> L. | Stein in Ratzeburg 1852 | Deutschland |
| ? Nur die Larven gefunden | <i>Anthonomus pomorum</i> L. | Miles 1923 (Speyer ined.) | England Mittel-Deutschland |
| ? Nicht bestimmt. Wahrscheinlich <i>Dinocampus falciger</i> | <i>Timarcha tenebricosa</i> F. | Sichel 1854 | Frankreich |

II. *Perilitus melanopus* Ruthe.

Meine eigenen Untersuchungen begannen 1920, als ich Gelegenheit hatte, die Biologie des an Cruziferen sehr schädlichen „gefleckten Kohltriebrüßlers“, *Ceut. quadridens* Panz., zu studieren. Häufig fand ich in der Leibeshöhle der Käfer eine Schlupfwespenlarve, deren Beschreibung und Abbildung 1921 veröffentlicht wurden (Speyer 1921). Die Aufzucht der Wespe gelang aber erst im Sommer 1922 und auch nur in 1 Exemplar, das nach seinem Absterben durch Vermittlung von Herrn Prof. Dr. Fahringer in Wien durch Herrn Prof. Dr. Schmiedeknecht in Blankenburg als *Perilitus melanopus* Ruthe bestimmt wurde,¹⁾ eine Spezies, die nur aus Deutschland bekannt ist (vgl. aber Anm. 1, S. 144 dieser Arbeit).

¹⁾ Beiden Herren sei auch an dieser Stelle bestens gedankt.

a) Austritt des Parasiten aus dem Wirt.

Der Wirt entstammte einer Zucht von *quadridens*-Altkäfern, die im Frühjahr 1922 gefangen, im Mai-Juni desselben Jahres zum Zwecke anderer Versuche in ein Kühllhaus (durchschnittlich + 3°) und am 8. Juli wieder ins Laboratorium (ca. 20°) gebracht waren. Am 18. Juli kroch die Parasitenlarve aus dem After ihres Wirtes, der noch am gleichen Tage starb, vorher aber kaum Spuren von Krankheit gezeigt hatte.

Die meisten Autoren äußern sich nicht über den Weg, auf dem die reife Braconidenlarve den Käfer verläßt. Auch Tullgren (1916) konnte diese Frage nicht klären, da ihm nur 1 Wirtskäfer (*Coccin. 7-punctata*)

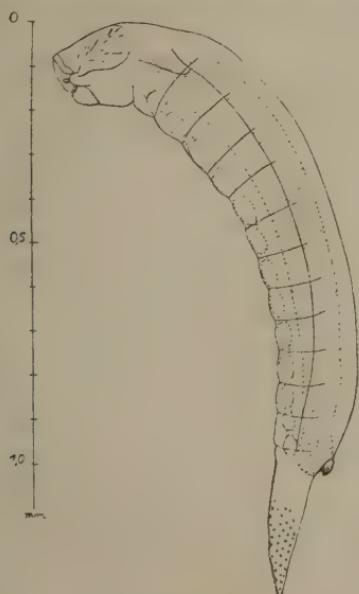


Abb. 1.

Larve von *Perilitus melanopus* aus der Leibeshöhle von *Ceut. quadridens*. (Nach Speyer, 1921.) Man beachte, daß der schwanzartige Anhang eine rein ventrale Bildung ist.

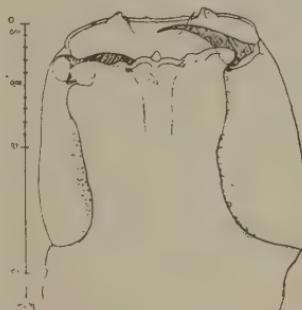


Abb. 2.

Stärker vergrößerte Ventraalsicht des Kopfes der in Abb. 1 dargestellten Larve. (Nach Speyer, 1921.)

mit der bereits herausgeschlüpften und versponnenen Parasitenlarve (*Dinocampus terminatus*) zur Verfügung stand. Dagegen beschreibt Mc Colloch (1915), daß die Larve von *Perilitus eleodis* Vier. ihre Wirtse, die Imagines der Tenebrioniden *Eleodes tricostata* und *opaca*, durch deren After verläßt. Das gleiche teilt Jackson (1924) von *Perilitus rutilus* Nees mit. Nach Marshall (1891, S. 57) schlüpften in einem Falle 40 Larven von *Perilitus fulviger* aus dem After ihres Wirtes, einer *Trimarcha laevigata* L. Cushman (1913) beobachtete, daß die Larve von *Perilitus americanus* zwischen zwei Abdominaltergiten ihres Wirtes (*Megilla maculata*) auswandert. Eine ähnliche Beschreibung gibt Bignell (1901). Auch eine Tachinenlarve sah ich aus dem After ihres Wirtes (Imago von *Gastroidea polygoni* L.) kriechen, und Thiem (1922) beobachtete, daß die Tachine *Pandelleia sexpunctata* *Pandelleée* als Larve im Abdomen von *Otiorrhynchus sulcatus* Fabr. lebt, sich ebenda verpuppt und als Fliege den After des Käfers als Schlüpfloch

benutzt. Wie mir scheint, wählt die Parasitenlarve den Ort des geringsten Widerstandes, so daß man wohl bei allen stärker gepanzerten Coleopteren den After als das normale Ausgangsloch für Imaginalparasiten betrachten darf. Die Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch die Beobachtung von Künkel d'Herculais und Langlois (1891), daß selbst bei den ziemlich weichhäutigen Larven der *Haltica ampelophaga* in den meisten Fällen der After von den Perilituslarven zum Ausschlüpfen benutzt wird.

b) Verhalten und Gestalt der verpuppungsreifen Perilitus-Larve.

Als die Larve von *Perilitus melanopus* sich aus ihrem Wirt befreit hatte, kroch sie noch einige Zeit im Zuchtbehälter umher und spann dann erst ihren weißen, aus einfacher Hülle bestehenden Kokon. Es ist sonst mehrfach beschrieben worden, zuletzt von Tullgren (1916), daß der Kokon unmittelbar unter dem Körper des sterbenden Käfers hergestellt wird. Tullgren unterstützt seine Beschreibung noch durch eine anschauliche Photographie. Abweichend hiervon berichtet Gahan (1922), daß die Larve der von ihm beschriebenen Braconide *Syrrhizus*¹⁾ *diabroticae*, die in der Chrysomelide *Diabrotica vittata* als Imaginalparasit lebt, dicht unter der Erdoberfläche ihren Puppenkokon spinnt. Ähnlich wie Gahan äußern sich Künkel d'Herculais und Langlois (1891) über *Perilitus brevicollis* Hal.

Die zur Verpuppung schreitende, freigewordene *melanopus*-Larve ist madenförmig. Es fällt besonders auf, daß ihr der bedornte Schwanz und der auffallende Kopf der 1921 von mir beschriebenen Junglarve fehlen; auch ist sie nicht mehr glasartig durchsichtig, sondern infolge des durchscheinenden Fettgewebes milchig-weiß. Um das einzige Exemplar für die Weiterzucht zu erhalten, mußte von einer genaueren morphologischen Untersuchung Abstand genommen werden. Jackson (1924) beschreibt 3 Larvenstadien.

c) Die Puppenruhe.

Der Kokon wurde in einer Petrischale aufbewahrt. Durch Hinzufügen eines täglich erneuerten frischen Rübsenblattes erzielte ich eine gleichmäßige milde Luftfeuchtigkeit. Am 1. August verließ eine ♀ Wespe den Kokon, also nach einer Ruhezeit von 14 Tagen bei durchschnittlich 20°. Nach McColloch (a. a. O.) schlüpft *Perilitus eleodis* Vier. am 10. Tage aus seinem Kokon. Aus dem allein mir zugänglichen Referat ist die Zuchtemperatur von McColloch nicht ersichtlich.

d) Das Verhalten der Wespe den Beutetieren gegenüber.

Bei 1921 in Naumburg von Blunck begonnen und von Kaufmann (1922) durchgeführten und veröffentlichten Untersuchungen über Imaginal-

¹⁾ Die Art wird von Gahan unter Vorbehalt zum Genus *Syrrhizus* Först. gestellt. Ob die Zuteilung zu dieser Gattung richtig ist, erscheint in der Tat zweifelhaft, da Imaginalparasiten von Käfern bisher nur aus der Subfamilie *Euphorioninae* Först. bekannt sind, das Genus *Syrrhizus* aber in eine ganz andere Subfamilie (*Liophroninae* Först.) gehört.

parasiten von Halticinen beobachtete Kaufmann, daß die Wespen (*Perilitus aethiops* Nees und *P. bicolor* Wesm.¹) auch ohne vorhergehende Begattung entwicklungsfähige Eier ablegen können. Ich brachte daher ebenfalls das erzüchtete *P. melanopus* ♀ vom Tage des Schlüpfens an bis zu seinem Tode (1. 8. bis 9. 8.) in einem geräumigen Glaszylinder, der eine bequeme Beobachtung gestattete, mit Imagines verschiedener Arten aus der Gattung *Ceutorhynchus* zusammen. Die sorgfältige Arbeit von Künkel d'Herculais und Langlois (1891) lernte ich leider erst nach Beendigung meiner Versuche kennen. Dort wird bereits von *P. brevicollis* Hal. Parthenogenese als sehr wahrscheinlich angenommen. Zugleich vermuten diese Autoren, daß jährlich 2 Generationen auftreten, von denen die Frühjahrsform, die aus überwinterten Käfern stammt, beide Geschlechter besitzt und nach vollzogener Kopula in den Käferlarven eine Sommergartenation erzeugt. Diese aber soll nur aus Weibchen bestehen, die dann parthenogenetisch die Käfer belegen. Es konnte noch nicht ermittelt werden, wie sich *P. melanopus* in dieser Beziehung verhält, d. h. ob im Sinne von Künkel d'Herculais wirklich amphoteroische Parthenogenese vorliegt. Das Verhalten meiner Wespe den Beutetieren gegenüber war in allen Fällen dasselbe, der Erfolg ihrer Belegungsversuche aber verschieden.

Die Witterung der zugesetzten Käfer brachte die Wespe in große Aufregung: lebhaft mit den Fühlern schlagend durchheilte sie, meist laufend das Zuchglas. Daß sie dabei, wie Hase (1922, 1923) von *Habrobracon juglandis* Ash. beschreibt, streng den einzelnen Fährten der Käfer folgte, um so von der zunehmenden Reizstärke geleitet das Opfer zu finden, wurde nicht beobachtet, da die große Anzahl der sich überschneidenden Fährten störend wirkte. Auf ihr Gesicht verläßt sich die Wespe anscheinend erst dann, wenn sie dem Käfer auf etwa 1 cm nahe gerückt ist. — Nach Cushman (1913) spürt der Imaginalparasit *Perilitus americanus* Riley sein Opfer auf mindestens 2,5 cm Entfernung. — Sitzt der Käfer still, so nähert sich *P. melanopus* ihm vorsichtig auf steilgestellten Beinen und schlägt dann in der von vielen Schlupfwespen bekannten Weise das Abdomen zwischen den Beinen hindurch soweit nach vorne, daß seine Spitze dicht vor dem Kopfe liegt. Vgl. auch die von Künkel d'Herculais und Langlois (1891) gegebene Abbildung eines stechenden *P. brevicollis* und Ratzeburgs (1852) vorzügliche Beschreibung des stechenden *Dinocampus terminatus*. In dieser Stellung schleicht die Wespe stets stehbereit und manchmal fast tänzelnd um den Käfer und späht nach einer Blöße; einem davoneilenden Käfer folgt sie wie sein Schattu, fast stets in gleichbleibendem Abstande und oft mit vorgeschlagenem Abdomen. Kaufmann (a. a. O., S. 146) sah, daß die Halticinen häufig und mit Erfolg in die

¹) Erst nach Erscheinen der Arbeit von Kaufmann erhielten wir die zur Bestimmung an Spezialisten gesandten Wespen zurück. Das Ergebnis wurde mit freundlicher Erlaubnis von Herrn Dr. Kaufmann in meiner Tabelle I verwertet. Als Hyperparasiten erzog K. aus Halticinen: *Mesochorus velox* Holmgr. (Kaufmann a. a. O. S. 150).

Nackenhaut gestochen wurden, besonders, wenn sie beim Fressen den Kopf neigten. Erfolglos dagegen waren bei Erdflöhen diejenigen Stiche, die gegen die hintere Gelenkhaut an der Basis der Sprungbeine, gegen abdoninale Segmentgrenzen oder den After gerichtet waren. Nach Cushman (a. a. O.) sticht *P. americanus* die Coccinelliden zwischen den Segmenten an. Gahan (1922) glaubt, daß *Syrrhizus diabroticae* Gahan seine Eier dem gefährlichen Gurkenschädling *Diabrotica vittata* durch eine Intersegmentalhaut nahe der Flügeldeckenbasis in den Thorax legt. Mc Colloch (1918) beobachtete, wie *Peril. eleodis* Vier. seine Beute (*Eleodis tricostata* und *opaca*) zwischen den Abdominalsegmente[n] und an den Beinansätzen ansticht. Nach Jackson (1924) werden die Sitona-Arten von *Peril. rutilus* Nees an der Abdomenspitze belegt.

Wie die *Ceutorrhynchus*-Arten von *P. melanopus* belegt werden, konnte ich mehrfach beobachten. Oft versuchte die Wespe ihren verderblichen Stich im Nacken anzubringen, aber stets vergeblich, da der halskrausenartige Halsschild-Vorderrand dieser stark gepanzerten Rüsselkäfer anscheinend einen völlig sicheren Schutz gegen derartige Angriffe bietet. Auch Stiche, die gegen die Kehle und verschiedene andere Körperstellen gerichtet waren, mißglückten. Die verwundbare Stelle liegt bei *Ceutorrhynchus* an der Abdomenspitze. Selbst hier aber muß die Wespe besonders günstige Augenblicke ausnutzen. Erfolgreiche Stiche sah ich die Wespe stets unmittelbar neben oder in den After, und zwar nur dann führen, wenn die Käfer verstärkte Atembewegungen machten, um abzufliegen, oder wenn sie beim Defäzieren die Panzerringe der Abdomenspitze lockerten. Es ist nicht unmöglich, daß die Wespe auch während der Kopula der Käfer Angriffsgelegenheiten findet, während das Käferweibchen bei seiner Eiablage dadurch geschützt sein dürfte, daß es die Abdomenspitze tief in das vorgebohrte Loch im pflanzlichen Gewebe einsenkt. Da die Wespe auch dann sticht, wenn sie kaum Aussicht auf Erfolg hat und zwar besonders, wenn die Käfer tief zwischen Blättern versteckt ruhen, beunruhigt sie mit dem fortgesetzt anprallenden Legesäbel ihre Opfer stark, mindestens rein mechanisch.¹⁾ Die Käfer suchen sich denn auch regelmäßig ihrem Feinde dadurch zu entziehen, daß sie sich immer tiefer verkriechen oder daß sie davon laufen, sich fallen lassen oder fortfliegen. Daß das letztere für sie gefährlich ist, sahen wir bereits.

Aus den vielen Stechversuchen von *P. melanopus* gegen die verschiedensten Körperstellen, die zwar bei *Ceutorrhynchus* kaum, bei manchen anderen Käfern aber wohl zu verletzen sind, scheint hervorzugehen, daß die Wespe nicht streng auf *Ceutorrhynchus* spezialisiert ist, daß also noch andere Wirte für sie in Frage kommen. In Tabelle II habe ich zusammengestellt, mit welchem Erfolge die hier beobachtete *melanopus*-Wespe die

¹⁾ Dagegen können gegen weichhäutige Körperstellen gerichtete Stöße so blitzschnell durchgeführt werden, daß der betroffene Käfer oftmals den Angriff überhaupt nicht spürt.

Tabelle 2.

Zuchtversuche mit 1 *Perilitus melanopus* Ruthe ♀ und mehreren Arten der Gattung *Ceutorrhynchus* Germ.

| Species | <i>Ceutorrhynchus</i> | | Mit der Wespe zusammen | | Erfolg |
|--------------------------------------|-----------------------|--|------------------------|-------|--|
| | Ge- schlecht | Alter | von | bis | |
| <i>quadridens</i> Panz. | ♀ | Jungkäfer | 1. 8. | 7. 8. | 4 Eier |
| " " | ♀ | Altkäfer (ab- gebruntet) | 1. 8. | 7. 8. | — |
| <i>assimilis</i> Payk. | ♀ | Jungkäfer | 2. 8. | 7. 8. | — |
| " " | ♂ | " | 2. 8. | 7. 8. | — |
| " " | ♂ | " | 2. 8. | 7. 8. | 1 Ei |
| <i>pleurostigma</i> Marsh. | ♀ | " | 2. 8. | 7. 8. | 1 Ei |
| " " | ♂ | " | 2. 8. | 7. 8. | 2 Larven (? Freiland- parasitierung) |
| <i>Leprieuri a. Rübsaameni</i> Kolbe | ♀ | " | 1. 8. | 7. 8. | — |
| <i>quadridens</i> Panz. | ♂ | Jungkäfer aus dem Winterlager genommen | 7. 8. | 9. 8. | — |
| " " | ♀ | | 7. 8. | 9. 8. | — |

4 zugesetzten *Ceutorrhynchus*-Arten, die sich auf verschiedene Gruppen der beiden Untergattungen (*Ceutorrhynchus* Germ. s. str. und *Marklissus* Reitter) verteilen, angegriffen hat: keine Art erwies sich für die Belegung als völlig ungeeignet. Ob sich die Eier in allen Käfern auch normal entwickelt hätten, bleibt zunächst offen. Es muß dahingestellt bleiben, ob der physiologische Zustand des einzelnen Käfers für die Auslösung des Stechinstinktes der Wespe von Wichtigkeit ist, d. h. ob seine Gonaden unreif, reif oder greisenhaft sind, ob er sich in einem Ruhezustand (Winter- oder Sommerschlaf) oder in lebhafter physiologischer Tätigkeit befindet. Freilich fand ich die Parasitenlarven im Freilande bisher nur in *quadridens*-Altkäfern vom März bis Juni. Das mag aber damit zusammenhängen, daß mir im Sommer nicht genügend Freiland-Jungkäfer zur Präparation zur Verfügung standen. Denn da *P. melanopus* als Ei oder Larve in den Käfern überwintert, müssen die Jungkäfer im Sommer oder Herbst belegt werden. Ob die hieraus im Frühsommer entstehenden Wespen die gleiche Käfergeneration noch einmal belegen oder einen anderen Wirt aufsuchen, muß noch geklärt werden. Meine Befunde an Freilandkäfern sind im Vergleich zu dem Laboratoriumsversuch zunächst auffallend. Während *C. quadridens* recht häufig parasitiert war, enthielt *C. assimilis* niemals *perilitus*-artige Entoparasiten, *C. pleurostigma* nur in zwei Fällen (6. VIII. 1921 1 ♀, noch ganz unreif; 16. VIII. 1921

1 reifes ♀) und *C. Riibsaameni* nur in einem Falle (11. VI. 1921 jugendliches ♀ mit 2 Parasitenlarven).¹⁾

Auch Kaufmann (a. a. O.) konnte beobachten, wie die Stechinstinkte eines aus *Phyllotreta atra* gezogenen *P. bicolor* durch die Anwesenheit der verschiedensten Insekten ausgelöst wurden: *Meligethes aeneus*, *Phyllotreta atra*, *nemorum* und *vittula*, *Ceut. pleurostigma* und *quadridens* und sogar eine Kohlwanze wurden lebhaft mit dem Legesäbel bearbeitet. Bei der Präparation der Stechobjekte zeigte sich allerdings nur *Ph. atra* wirklich mit Eiern belegt. Dies ist hinsichtlich der Phyllotreten und besonders der *Ph. vittula* auffallend, da andere Stücke von *P. bicolor* von demselben Autor auch aus *Ph. vittula* erzogen worden waren. Cushman (a. a. O.) erzielte mit dem Coccinelliden-Parasiten *P. americanus* Ergebnisse, die sich mit meinen vergleichen lassen. Im Freilande fanden sich dessen Larven nur in *Megilla maculata* und sehr selten in *Hippodamia convergens*; degegen wurden im Laboratorium außer diesen noch *Adalia bipunctata*, *Anatis 15-punctata*, *Hippodamia glacialis*, *Coccinella 9-notata*, *Cyclomeda sanguinea* (= *munda*) und sogar verschiedene Larven erfolgreich angestochen. Nur *Hyperaspis* sp. wurde nicht belegt. Das Verhalten der Wespen in den Versuchen von Cushman, Kaufmann und von mir berechtigt aber nur in den Fällen zur Annahme der Polyphagie, wo die Eier nicht nur zur Ablage kommen, sondern sich auch normal entwickeln. Der Stechinstinkt der Wespe wird leicht irrtümlich ausgelöst werden, wenn der typische Artgeruch verschiedener Insekten, die zusammen in engem Behälter gehalten werden, verwischt wird. Derartige Zuchten wurden aber, wie es scheint, noch nie bis zum Schlüpfen der neuen Generation durchgeführt. Für die nur lockere Spezialisierung der Stech- und Legeinstinkte der Gattung *Perilitus* Nees bietet Timberlake (1918) ein besseres Beispiel: in Hawaï scheint *P. americanus* mit *Olla abdominalis* Say aus Nordamerika eingeführt worden zu sein; die Wespe parasitiert aber jetzt in Hawaï gewöhnlich eine andere Coccinellide: *Coelophora inaequalis* F.

Daß *P. melanopus* während meines Laboratoriumsversuches in den einen *quadridens*-Käfer 4 Eier legte, dürfte auf die unnatürlichen Zuchtbedingungen zurückzuführen sein. In frischen Freilandkäfern fanden Kaufmann (a. a. O.) sowohl wie ich nie mehr als zwei lebende Parasiten, und letzteres auch nur selten. Bei Doppelbelegungen war meist eine von beiden Larven bereits abgestorben. Nach Jackson (1924) belegt *P. rutilus* die Sitonakäfer zwar gelegentlich mit mehreren Eiern. Stets soll aber nur 1 Larve heranreifen können. Im Gegensatz hierzu stehen die an verwandten Formen gewonnenen Ergebnisse einiger anderer Forscher. So fand McColloch (1918) in jedem Käfer (*Eleodes tricostata*

¹⁾ Kaufmann (a. a. O.) fand im *C. Riibsaameni* niemals Perilituslarven, im *C. pleurostigma* selten.

und *opaca*) durchschnittlich 50 Parasitenlarven (*Perilitus eleodis* Vier.), im Höchstfalle sogar 124! Auch von *Perilitus falciger* Ruthe sollen nach Bignell (1891) (vgl. auch Marshall 1891) 41 Larven eine *Timarcha laevigata* bewohnt haben. Derartige Parasitenmengen in einem Wirt lassen jedoch Polyembryonie vermuten. Ähnliche Verschiedenheiten im biologischen Verhalten nahe verwandter Arten berichtet Marshall (1887, S. 89) von der Braconidengattung *Meteorus* Hal. Hier sollen die größeren Arten nur in Einzahl in ihrem Wirte leben, die kleineren Arten dagegen in Vielzahl. Offenbar spielt die relative Größe von Schmarotzer und Wirt eine ihrer Art nach noch ungeklärte Rolle.

e) Embryonalentwicklung.

Die aus den Käfern freipräparierten Parasiteneier meines Zuchtvierversuches vom 1.—7. VIII. 1922 waren recht verschieden groß (vgl. Abb. 3). Man kann annehmen, daß die Eihäute als semipermeable Membranen

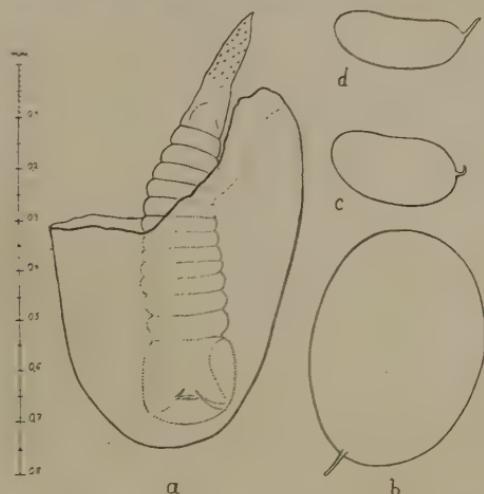


Abb. 3. Eier von *Perilitus melanopus* aus: a) *C. quadridens* (unreifes ♀), am 1. 8. 22 von der gezüchteten Wespe belegt, am 7. 8. 22 präpariert. Das freigelegte Parasitenei platzt auf dem Objekträger und entlädt die schlüpfreie Junglarve. — b) *C. pleurostigma* (unreifes ♀), vom 2.—7. 8. 22 mit der Wespe zusammen. Bei der Präparation findet sich das mit seinem Stielchen am Uterus festhängende Parasitenei. — c) *C. assimilis* (unreifes ♂), vom 2.—7. 8. 22 mit der Wespe zusammen. Bei der Präparation zeigt sich das Ei mit seinem Stielchen am Übergange vom Samengang zum Penis festgeheftet. — d) *C. Leprieuri a. Rübsaameni* (unreifes ♂), vom 2.—7. 8. 22 mit der Wespe zusammen. Bei der Präparation findet sich das sehr jugendliche Parasitenei.

wirken. Infolgedessen dringt Flüssigkeit aus der Leibeshöhle des Wirtstieres in das Ei und verursacht sein Aufquellen. Wenn den winzigen Eiern dadurch notwendige Nährstoffe für den Embryo zugeführt werden und nicht nur Wasser, so ist dieser, ebenso wie später die Larve, als biophager Parasit zu bezeichnen (Speyer, 1924). Daß die Braconiden-

cier im Körper ihres Wirtes an Umfang zunehmen, ist übrigens schon länger bekannt (vgl. Marshall, 1888, S. 32). In zwei Fällen beobachtete ich, daß die Eier mit ihren kleinen Stielchen an den Geschlechtsorganen der Käfer, am Uterus bezw. Samengang festhingen.

Von 4 Eiern, die am 7. VIII. in dem *quadridens*-Jungkäfer (Tab. 2) gefunden wurden, platzte das größte auf dem Objektträger und entließ die parthenogenetisch erzeugte, normalbewegliche Junglarve (Abb. 3 a), deren Gestalt im Gegensatz zu derjenigen der Altlarve (siehe oben) mit meiner 1921 gegebenen Beschreibung und Abbildung (Abb. 1 und 2 der vorliegenden Arbeit) weitgehend übereinstimmte. Wenn auch hierdurch die artliche Identität der 1922 gezogenen und beobachteten Wespe (*P. melanopus*) mit den 1920 und 1921 untersuchten und beschriebenen Parasitenlarven in hohem Grade wahrscheinlich gemacht ist, so ist sie doch nicht sicher bewiesen, da die *Perilitus*-Larven sich außerordentlich ähnlich sind, wie Vergleiche mit den in Halticinen schmarotzenden Arten gezeigt haben.¹⁾ Nur ein größeres Zuchtmaterial kann Gewißheit verschaffen. Die Embryonalentwicklung von *P. melanopus* nimmt bei durchschnittlich 20° längstens 8 Tage in Anspruch.

f) Wirkung des Parasiten auf den Wirt.

Die Wirkung der Parasitenlarve auf ihren Wirt äußert sich zunächst in der bereits 1921 von mir beschriebenen und von Kaufmann (1923) bestätigten eigenartigen Degeneration des Fettes. Aus den unzähligen kleinen in der Leibeshöhle frei beweglichen Fettkugeln ist in jedem Falle mit Sicherheit auf das Vorhandensein eines Parasiten zu schließen. Die gleichen zystenartigen Gebilde fand ich in einigen Imagines von *Coccinella-7-punctata* und *Anthonomus pomorum*, außerdem wie Kaufmann (a. a. O.) häufig in Halticinen. Stets lebte dann in solchen Käfern ein Entoparasit vom Habitus der hier beschriebenen *Perilitus*-Larve. *C. quadridens* leidet unter seinem Parasiten, so lange dieser sich mit dem Fettkörper begnügt und keine lebenswichtigen Organe angreift, recht wenig. In den meisten Fällen geht sogar die Eiablage des Käfers normal vor sich, und erst in vorgesetzten Stadien der Parasitierung kommt es zu teilweiser oder völliger Kastration. Auch diese, namentlich an den Ovarien deutlichen Degenerationserscheinungen (Schrumpfung) scheinen nicht durch direkten Fraß der Parasitenlarve an den Organen selbst hervorgerufen zu sein, sondern sind wohl eine Folge der andauernden Säfteentziehung und Vergiftung durch fremde Stoffwechselprodukte. Wie sehr die Anwesenheit eines Parasiten die Käfer physiologisch umstimmt, dafür

¹⁾ Im III. Bande von Ratzeburg (a. a. O.) findet sich die Abbildung einer von Stein in *Polygraphus poligraphus*-Imagines gefundenen Hymenopterenlarve, die den *Perilitus*-Larven außerordentlich ähnelt. Ob später die Aufzucht dieses Parasiten gelang, ist mir nicht bekannt geworden.

konnte Kaufmann (a. a. O.) auffallende Beweise bringen. Offenbar beginnt der Parasit erst kurz vor seiner Abwanderung mit umfangreicherer Zerstörungen im Körper des Wirtes. Über diese Phase der Entwicklung von *P. melanopus* fehlen heute noch eingehende Beobachtungen. Nach Jackson (1924) führt auch die Parasitierung der *Sitona*-Imagines zur Degeneration der Geschlechtsdrüsen.

III. Der praktische Wert der Imaginalparasitierung.

Da also parasitierte *quadridens*-Käfer selbst in ihrem Fortpflanzungsgeschäft lange Zeit nicht behindert sind, hat *P. melanopus* für die Niederkunftung dieses den angebauten Cruziferen so außerordentlich schädlichen Käfers anscheinend nur untergeordnete Bedeutung, obwohl die Käferweibchen nach meinen Untersuchungen von 1921 bis zu 19 % parasitiert waren. Mehrere Autoren, die mit anderen *Perilitus*-Arten oder nahen Verwandten arbeiteten, beurteilen die praktische Wirksamkeit der Parasitierung sehr verschieden. Nach Cameron (1915) hat *P. epitricis* Vier. für die Einschränkung des Erdflohs *Epitrix cucumeris* nur geringe Bedeutung. Bogdanova-Katkova (1918) meldete so starken Abgang von Coccinelliden infolge der Parasitierung durch *Perilitus (Dinocampus) terminatus* Nees, daß *Aphis pomi* überhand nehmen konnte. Farrel (1919) hält es wenigstens für notwendig, noch mehr Versuche mit *P. leptopsi* Vier. zur Einschränkung von *Leptops Hopei* anzustellen. Mc Colloch (1918) äußert sich, soviel ich dem Referat über seine Arbeit entnehmen kann, nicht über diese Frage. *P. eleodis* Vier. soll aber nach ihm die beiden „false Wireworms“ *Eleodes tricostata* und *opaca* in manchen Jahren zu über 50 % parasitieren (durchschnittlich allerdings nur zu 5—7 %) und kann demnach nicht völlig bedeutungslos sein. Kaufmann (1923 S. 122/123 und 148 ff.) hat diese Frage bei dem durch widrige Umstände unbestimmt gebliebenen Imaginalparasiten des Rapserdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.) und bei dem des schwarzen Erdflohs (*Phyllotreta atra* Fabr.), *Perilitus bicolor* Wesm., eingehend studiert. Während er bei ersterem einen wesentlichen praktischen Nutzen verneinen zu müssen glaubt, beobachtete er, daß *Phyllotreta atra* Fabr. infolge der parasitären Kastration ganz bedeutend in seiner Vermehrung beschränkt wird. Künkel d'Herculais und Langlois (1891) stellten fest, daß *Perilitus brevicollis* Hal., der sowohl Imagines wie Larven von *Haltica ampelophaga* Guér. parasitiert¹⁾, von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist: 50—80 % aller *ampelophaga*-Larven fallen dem Parasiten zum Opfer. Beachtenswert ist, daß die Autoren in vernachlässigten Wein-

¹⁾ Daß *P. brevivolis* Hal. abweichend vom Verhalten der meisten *Perilitus*-Arten auch die Larven von *Haltica amphilophaga* parasitiert, wurde später von Picard (1913) bestätigt.

bergen einen höheren Prozentsatz an parasitierten Larven fanden, als in solchen, die in guter Kultur standen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß bisher eine wesentliche Einschränkung des *Ceutorrhynchus quadridens* Panz. durch *Perilitus melanopus* Ruthe noch nicht beobachtet wurde, und daß sie auch infolge der physiologischen Widerstandskraft dieses Rüsslers nicht sehr wahrscheinlich ist. Immerhin ist die Biologie von *P. melanopus* noch sehr unvollkommen geklärt, namentlich ist über seine Eizahl, über die Zahl der jährlichen Generationen und deren Geschlechtsverhältnisse und über etwaige Polyphagie¹⁾ nichts bekannt. Es sind daher von Nachprüfungen, namentlich unter anderen lokalen Bedingungen, noch interessante Aufschlüsse über Biologie und praktischen Nutzen von *P. melanopus* Ruthe zu erwarten.

Literatur.

Audoin, J. V., Quelques observations sur le parasitisme des insectes. — Congr. soc. de Pise. 1839.

Bignell, G. C., *Perilitus falciger*; a parasite in a perfect beetle. — The Entom. Month. Magaz. 1891. 2. Ser. 27. S. 169—170.

— — Trans. Devon. Assoc. 1901. S. 662. (Zitiert nach Elliot und Morley, 1907/08, S. 12.)

Bogdanova-Katkova, L. J., (Brief preliminary Report of the Work of the Entom. Department in 1916. — Bull. Ent. Dept. Nikolaevsk Expt. Sta.) Petrograd 1918. S. 34—61. Referiert in: Rev. appl. Ent. IX. S. 348.

Cameron, A. E., Potato spraying and dusting in New Jersey U. S. A. — Bull. Entom. Research. London, June 1915. VI. S. 1—21. Referiert in: Rev. appl. Ent. III. S. 547.

Chittenden, F. H., and Marsh, H. O., The Western Cabbage Flea-beetle. — U. S. Dept. Agric. Washington, October 1920. D. C. Bull. 902. 21 S. Referat: Rev. appl. Ent. IX. S. 204.

Cushman, R. A., Biological notes on a few rare or little known Parasitic Hymenoptera. — Proc. Ent. Soc. Washington, Dez. 1913. XV. Nr. 4. S. 153—160. Referat: Rev. appl. Ent. II. S. 131.

Díaz, B., Un braconido parásito de insecto perfecto. — Rev. Fitopat. I. Madrid, Dez. 1923. Nr. 4. S. 108 bis 110. 2 Abb. Referat: Rev. appl. Ent. A. IV. 146.

Elliot, E. A., and Morley, C., On the Hymenopterous Parasites of Coleoptera. — Trans. Ent. Soc. London 1907/08. S. 7—75.

Farrel, J., Apple Culture in Victoria. — II. Dept. Agric. Victoria. Melbourne 1918. XVI. Nr. 11. S. 648—657. XVII. Nr. 1. 1919. S. 29—37, 145—157, 287 bis 295. Referat: Rev. appl. Ent. IX. S. 8.

Feytaud, J., La défense de la Vigne contre les Insectes. — Bull. Soc. Etude Vulg. Zool. Agric. Bordeaux 1917. XVI. Nr. 5. S. 33—42. Referat: Rev. appl. Ent. V. S. 341.

¹⁾ In diesem Zusammenhange ist es vielleicht von Interesse, daß sich nach Marshall (1891 S. 34) *P. melanopus* Ruthe einzige und allein durch die dunklen Tarsen von dem in Europa weit verbreiteten *P. bicolor* Wesm., den ja auch Kaufmann (a. a. O.) aus *Phyllotreta* gezüchtet hat, unterscheiden soll. Zur Prüfung der Frage, ob *melanopus* und *bicolor* nur Färbungs-Varietäten sind, vielleicht verursacht durch den Einfluß verschiedener Wirte, müßte versucht werden, erzüchtete Wespen sowohl an *Ceutorrhynchus*- wie *Phyllotreta*-Arten zur Eiablage zu bringen und die neue Generation großzuziehen. Kaufmann (a. a. O. S. 147) hatte bei einmaligem Versuch ein negatives Ergebnis.

Gahan, A. B., A new Hymenopterous Parasite upon adult beetles. — Ohio Il. Sci. Columbus. XXII. Nr. 5. March 1922. S. 140—142. Referat: Rev. appl. Ent. X. S. 363.

de Gaulle, J., Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France. — Feuille Jeun. Nat. 1905—09.

Goriainov, A. A., (The work of the Bureau relating to Applied Entomology and Phytopathologie in 1915). — Ent. Bur. Zemstvo Govt. Riazon 1915. 139 S. Referat: Rev. appl. Ent. V. S. 91.

Hase, A., Biologie der Schlupfwespe *Habrobracon brevicornis* (Wesmael) Braconidae. — Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw. XI. 1922. S. 95—168.

— — Weitere Beiträge zur Frage der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten, insbesondere über die Bekämpfung der Mehlmotten mit Hilfe von Schlupfwespen. — Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft XII. 1923. S. 57—78. (*H. brevicornis* wird in *H. juglandis* Ashm. berichtet.)

Jackson, D. J., Bionomics of Weevils of the Genus *Sitones* injurious to Leguminous Crops in Britain. — Ann. App. Biol. Cambridge 1920. VII. Nr. 2—3. S. 269 bis 298. Referat: Rev. appl. Ent. IX. S. 171.

— — Bionomics of Weevils of the Genus *Sitona* injurious to Leguminous Crops in Britain. Part. II. *Sitona hispidula* F., *S. sulcifrons* Thun. and *S. crinita* Herbst. — Ann. App. Biol. Cambridge, June 1922. IX. Nr. 2. S. 93—115. Referat: Rev. appl. Ent. X. S. 473—474.

— — Insect Parasite of the Pea-weevil. — Nature CXIII. London 1924. Nr. 2836. S. 353—354. Referat: Rev. appl. Ent. XII. S. 143—144.

Kaufmann, O., Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen usw. — Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw. 1923. Bd. XII. S. 109—169.

Künkel d'Herculais, J. et Langlois, C., Moeurs et métamorphoses de *Perilitus brevicollis* Haliday, Hyménoptère Braconide, Parasite de l'Altise de la Vigne en Algérie. — Ann. Soc. Ent. Fr. LX. 1891. S. 457—466.

Lesne, M. P., (Beschreibung des aus *Omophlaeus caeruleus* in Algier gezogenen *Perilitus omophli* Lesne.) — Ann. Soc. Ent. Fr. LXI. 1892. S. 305—308.

Marshall, F. H., Monograph of British Braconidae. — Trans. Ent. Soc. London 1887. S. 51—131.

— — Les Braconides, in: André, Spéc. des Hyménopt. d'Eur. et d'Algérie. T. IV (1888), T. V₁ (1891), T. V₂ (1897).

Mc Colloch, J. W., Notes on False Wireworms, with especial Reference to *Eleodes tricostata* Say. — Il. Econ. Entom. Concord. N. H., XI. April 1918. S. 212—224. Referat: Rev. appl. Ent. VI. S. 308—309.

— — *Eleodes opaca* Say, an important Enemy of Wheat in the Great Plains Area. — Il. Econ. Entom. Concord. N. H., XII. 1919. Nr. 2. S. 183—194. Referat: Rev. appl. Ent. VII. S. 282.

Miles, H. W., Observations on the bionomics of the apple-blossom weevil, *Anthonomus pomorum* Linn. — Ann. Appl. Biol. X. 1923. S. 348—369.

Picard, F., La lutte contre l'altise dans l'Hérault. — Bull. Agric. d'Algérie et de la Tunisie. Febr. 1913. Nr. 4. S. 86—89. Referat: Rev. appl. Ent. I. S. 173.

Ratzeburg, J. T. Ch., Die Ichneumonen der Forstinsekten. Berlin 1852. Bd. III.

Riley, A. Lady-Bird Parasite. Und: Additional notes of the Megilla Parasite. Ins. Life. Washington 1887. T. II. Nr. 4 und Nr. 11.

Schulze, P., Einige weitere Fälle zum Schlüpfen der Schmarotzer aus Imagines. — Intern. Entom. Zeitschr. Guben 1910. Nr. 2. 2 S.

Sichel, J., Note sur des Braconides parasites des Coléoptères (*Timarcha tenebricosa*). — Ann. Soc. Ent. Fr. 1854. 3. sér. T. 11. Bull. S. LVII.

Speyer, W., Beitrag zur Biologie des gefleckten Kohltriebrüßlers (*Ceutorrhynchus quadrivittatus* Panz.) — Entom. Blätter. 1921. 17. S. 118—124.

— — Die Ernährungsmodifikationen der Organismen unter besonderer Berücksichtigung der fleischfressenden Tiere. Versuch einer Neuordnung der Begriffe. — Beiträge aus der Tierkunde. Widmungsschrift für Geheimrat Prof. Dr. Braun. Königsberg 1924. S. 15—20.

Szépligeti, Gy. V., Braconidae. In: P. Wytsman, Genera Insectorum. 1904. T. IV. 253 S.

Thiem, H., Zur Biologie und Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüsslers (*Otiorrhynchus sulcatus* F.). — Zeitschr. angew. Ent. 1922. VIII. S. 389—402.

Timberlake, P. H., Notes on Some of the Immigrant Parasitic Hymenoptera of the Hawaiian Islands. — Proc. Hawaiian Entom. Soc. for the Year 1917. Honolulu, April 1918. III. Nr. 5. S. 399—404. Referat: Rev. appl. Ent. VI. S. 352.

Tullgren, A., En lömsk fiende till var vän nyckelpigan. — Entom. Tidskr. Stockholm 1916. S. 95—98.

Wade, J. S., and Böving, A. G., Biology of *Embaphion muricatum*. — II. Agric. Res. Washington D. C. XXII. 1921. Nr. 6. S. 323—334. Referat: Rev. appl. Entom. X. S. 113.

Wood, C. M., and Hart, C. A., Notes on the Parasite of the spotted Lady-Beetle. — Psyche, avril 1889.

Kleine Mitteilungen.

Das Verhalten der Vögel zur Nonne in Böhmen und Mähren im Zeitraume 1888—1924.

Von Forstrat Jaroslav Růžička, Milevsko in Böhmen.

Auf Seite 52 des Bandes X dieser Zeitschrift¹⁾ lese ich folgenden Passus:

„Nonnenkalamitäten in Böhmen ließen teilweise eine ökonomisch wichtige Rolle der Vögel erkennen. Im Brdywalde nahmen Meisen, Finken, Stare und Eichelhäher tatkräftigsten Anteil an der Vernichtung.“ „Aus vollgeleimten und isolierten Beständen, wohin alle im Revier gesammelten Raupen geworfen wurden, wurde die Mehrzahl von Staren, Finken, Meisen usw. herausgetragen, und so hatten die isolierten Flächen große Ähnlichkeit mit einem Schütteplatz.“

Als nützlichster Mithelfer erwies sich wieder der Buchfink. „Man sah ihn, solange überhaupt ein Schmetterling im Walde anzutreffen war, den Wald eifrig durchstreifen und die große Anzahl der am Boden aufgefundenen Nonnenflügel gab das beste Zeugnis...“

Im Winter hatten die Vögel es nicht nötig, zu den Häusern zu kommen, da sie in den Dickungen genügend Nahrung (Nonneneier) fanden.

Die Zahl der nützlichen Vögel, wie Meisen, Baumläufer usw. nahm in Rožmital mit dem Auftreten der Nonne erheblich zu. Im Mai und Juni wurden Starenschwärme in den befallenen Walddistrikten angetroffen.“

Diese Darstellung entspricht nicht den Erfahrungen aller Forstleute Böhmens und Mährens, sondern sie gibt nur den Anschauungen der extremen Vogelfreunde Ausdruck. Es ist daher notwendig, sie durch folgende Bemerkungen zu vervollständigen.

1. Seit dem Vogelschutzgesetze vom Jahre 1887 wurden die sogenannten nützlichen Vögel gewissenhaft geschont. Ihre Feinde wurden verfolgt, die Vogelherde aufgehoben, Nistgelegenheiten wurden geschaffen. Die Vögel haben sich sichtlich vermehrt. Trotzdem haben die Insektenkalamitäten nicht abgenommen, sondern eher zugenommen. Und zwar sowohl an Häufigkeit, als auch an Intensität.

2. Gegen die Vermehrung der Nonne haben die Vögel den Wald nicht geschützt. Sie hat sich sowohl dort vermehrt, wo keine Vögel waren, als auch dort, wo viele waren und hat auch in unmittelbarer Nachbarschaft von Laubholzbeständen mit großen Vogelständen den Fichtenwald kahlgefressen. Sie hat sogar einzelne Fichten im Laubholzwalde und den Laubwald selbst kahlgefressen.

3. Die Bestände, welche von den Nonnenraupen befallen wurden, haben die Vögel verlassen und gemieden. Sie haben sich erst dann eingestellt, als die Bestände schon von der Nonne gelichtet waren und als die Tachinenlarven auf dem Boden vor der Verpuppung herumkrochen. Diese Larven und dann auch die Tönnchen haben die Vögel gierig aufgenommen.

4. Im Winter, trotzdem die Baumstämme ganze Klumpen von Eiern trugen, verließen die Meisen und andere Vögel den Wald und kamen zu menschlichen Wohnungen.

5. Bäume, auf welchen Stare und andere Vögel nisteten, sind von *Liparis dispar* kahlgefressen worden.

6. Vögel wurden im Herbst geschossen, welche mit Tachinentönnchen förmlich vollgestopft waren. Die Tachinen sind für die meisten insektenfressenden Vögel in allen Stadien ein Leckerbissen. Aber auch viele ausgesprochene Körnerfresser (z. B. Wildtauben) nährten sich monatelang von Tachinentönnchen.

¹⁾ Vietinghoff, A. Frhr. von, Das Verhalten der paläarktischen Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten.

7. Vögel haben Nadelholzaaaten auf den Kahlfraßflächen derart verbissen, daß von den Saaten zum Schluß nur Stoppelfelder übrig blieben.

8. Vögel haben in Teilstücke durch ihre Exkremeante soviel roten Holunder ausgesät, daß die Entfernung dieses lästigen Unkrautes Tausende von Kronen gekostet hat. Sonst hätte den Nutzwald eine Holunderdschungel verdrängt.

9. Viele Forstleute in Böhmen und Mähren sind daher zur Überzeugung gekommen, daß ihre bisherige Ansicht über die bedingungslose Nützlichkeit der Vögel eine irrite ist. Die Vögel im Allgemeinen haben während der Nonnenkalamitäten dem böhmisch-mährischen Walde mehr geschadet als genützt. Jedenfalls wird es notwendig sein, die Vogelschutzgesetze einer Revision zu unterziehen und nur eine engere Auswahl von Arten für überwiegend nützlich zu erklären.

10. Die Beobachtungen, durch welche wir zu obigen Ansichten gebracht wurden, sind veröffentlicht: im „Čs. Les“ Prag 1923, S. 300, 324, 336; 1924 S. 150—184, „Lesnická práce“ Písek 1924, Heft 11, im „Zentralblatt f. d. ges. Forstwesen“ Wien 1924, Heft 1, in der Forst- und Jagdzeitung“ Prachatic 1923, Heft 24, in der „Ochrana rostlin“ Prag 1924, S. 73.

Parasiten der Elateridenlarven.

Von Hans Blunck, Naumburg a. S.

Anlässlich der beiden kürzlich erschienenen Aufsätze von K. Zolk (*Paracodrus apterogynus* Halid. kui tumeda viljanaksuri [*Agriotes obscurus* L.] tóukude uus parasit. In: Tartu Ülikooli Entomoloogiakatsejaama teadaanded 1924 Nr. 3, 10 Seiten mit 6 Abb. — dasselbe. *Paracodrus apterogynus* Halid. bioloogia kohta. ebenda. 1924 Nr. 5, 10 Seiten mit 6 Abb.) über *Paracodrus apterogynus* Halid. erscheint mitteilenwert, daß diese Serphide (Proctotrupide) auch in Deutschland vorkommt und bei uns ebenfalls in Elateridenlarven schmarotzt. Verf. erzog am 25. Juli 1922 in Naumburg aus einer *Agriotes*-Alt-larve, die von K. Henriksen, Kopenhagen als *A. cf. sputator* L. bestimmt wurde, ein Männchen und 19 Weibchen des eigenartigen, im weiblichen Geschlecht völlig flügellosen und im männlichen Geschlecht rudimentär geflügelten Parasiten. Das Material wurde von Prof. Schmiedeknecht, Blankenburg, überprüft und als *Paracodrus apterogynus* Halid. sichergestellt. Die landläufige Auffassung geht dahin, daß die Elateridenlarven wenig oder gar nicht unter Schmarotzern zu leiden haben (Escherich, K., Die Forstsektoren Mitteleuropas. 2. Bd., Berlin 1923, S. 164), und auch Zolk scheint zu meinen, daß die von Koblova (Ein neuer Parasit von *Agriotes lineatus* L. (russisch). In: Proc. 3. all russisch. Entomo-Phytopath. Tagung in Petrograd, 18.—25. Dezember 1921, S. 34—35. Ref. Rev. appl. Ent. XI, 1923, S. 141) gegebene dürftige Notiz den einzigen von der Literatur gefaßten Fall von Parasitismus bei Drahtwürmern darstellt. Demgegenüber sei in Erinnerung gebracht, daß schon die älteren Autoren (Bierkander bei Marsham, T., Communications to the Board of Agriculture, IV [1805], S. 412—415, Kirby and Spence, Introduction to Entomology, 7. ed., 1859, S. 154, Curtis, J., Farm Insects, London 1860, S. 159, Pl. G. Abb. 46; siehe auch Elliot and Morley, On the hymenopterous parasites of Coleoptera. In: Transactions of the Entomological Society of London 1907 bis 1908, S. 16 und ebenda 1911—1912, S. 458—459), wiederholt über die Aufzucht von Hymenopteren aus Elateridenlarven berichteten und daß auch die neuere Literatur mehrere Fälle dieser Art verzeichnet (Rymer Roberts, A. W., On the life-history of „Wire-worms“ of the Genus *Agriotes* Esch., with some notes on that of *Athous haemorrhoidalis* F. In: Annals of applied Biology, Vol. VI, 1919, S. 132—134 und die ebenda erwähnten Funde von Fryer und Laurie). Zumeist handelt es sich um Serphiden, die der Art nach mit einer Ausnahme (*Paenoserphus fuscipes* Halid. bei *Athous haemorrhoidalis* in England) leider nicht sicher gestellt sind. Seltener scheinen Vertreter anderer Hautflügler-Familien bei Elateriden zu parasitieren (*Bracon dispar* bei *Agriotes lineatus* in Argentinien). Berücksichtigt man, daß diese Mitteilungen über Schmarotzertum Gelegen-

heitsfunde betreffen, daß die erste, mit dem ausdrücklichen Ziel der Ermittlung von Parasiten durchgeführte Untersuchung Zolks sehr schnell zu positiven Befunden mit hohen Befallziffern führte, und daß überdies unsere Kenntnis von der Elateriden-Biologie in umgekehrtem Verhältnis zu der wirtschaftlichen Wichtigkeit dieser Käferfamilie steht, so scheint es wünschenswert, die bisherige Auffassung von der Bedeutungslosigkeit der Schlupfwespen für den Massenwechsel der Elateriden einer Nachprüfung zu unterziehen. Die zur Zeit einsetzende Belebung in den Forschungen über die im Boden wohnenden Schädlinge unserer Feldfrüchte gibt dazu Gelegenheit. Möge sie benutzt werden!

Naumburg, Dezember 1924.

Die protozoäre Parasitenfauna der Stechfliege (*Stomoxys calcitrans*).

Von G. Jegen, Wädenswil.

Im Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 46 wurden unter obigem Titel die Resultate ausgedehnter Untersuchungen veröffentlicht. Die Arbeit enthält in ihrem Hauptteile die parasitischen Protozoen und zwar nach 2 Gesichtspunkten geordnet. Es wurden nämlich die Stechfliegen untersucht, die

- a) an gesundem und
- b) an Maul- und Kluuenseuche-krankem Rindvieh

Blut aufgenommen hatten.

Der eigentliche Zweck der Arbeit bestand demnach darin, durch die Untersuchung eines erheblichen Materials aus beiden Gruppen einen eventuell in der Parasitenfauna vorhandenen Unterschied herauszufinden. Basierend auf der Tatsache, daß protozoäre Krankheitserreger häufig einen Zwischenwirt benötigen, um ihre Entwicklung vollenden zu können, kann bei der Maul- und Kluuenseuche mit einer solchen Möglichkeit ebenfalls gerechnet werden. Im Falle der Richtigkeit der gemachten Annahme würde die Aussicht im weitern bestehen, den Erreger im Zwischenwirt möglicherweise in erkennbarer Gestalt aufzufinden, und zwar müßte sich dann also ein faßbarer Unterschied der parasitären Lebewesen der beiden Fliegengruppen auffinden lassen. Andernfalls aber, wenn kein solcher zu Tage tritt, darf angenommen werden, daß unsere häufigste Stechfliege *Stomoxys calcitrans* als Zwischenwirt für den unbekannten Erreger wahrscheinlich nicht in Frage kommt.

Im ganzen wurden aus jeder Gruppe mehr als 1000 Fliegen einer genauen Untersuchung unterzogen und zwar unter Berücksichtigung der schrittweisen Verdauungserscheinungen. Die Untersuchungen beziehen sich auf ein Material, das im Verlaufe mehrerer Jahre in den verschiedensten Landesgegenden gesammelt wurde. Es hat sich dabei ergeben, daß die festgestellte Parasitenfauna sich nach 2 Gesichtspunkten trennen läßt.

1. Einerseits treten Parasiten- und Parasitenstadien auf, die in bestimmter Häufigkeit sowohl in den auf gesundem als auch in den auf krankem Vieh vollgesogenen Fliegen wahrzunehmen sind. Diese Parasitenformen wurden als normale Parasiten bezeichnet. Es handelt sich dabei um eine schon teilweise bekannte *Leptomonas*, *Lept. stomozyae* und eine, soviel bisher bekannt geworden, noch nicht festgestellte *Orithidia*. Da dieselbe in größerer Häufigkeit in *Haematopota pluvialis* vorkommt, wurde sie als *Crithidium haematopae* bezeichnet.

Beide Formen scheinen in der Stechfliege den vollen Entwicklungsgang durchzulaufen. Es ist im weitern zu betonen, daß die Parasiten im Enddarm der Fliege Zysten oder Dauerstadien bilden. Diese gelangen mit dem Kote nach außen und werden dann offenbar von den Fliegen gelegentlich aufgenommen.

2. Anderseits aber wurden Parasitenstadien festgestellt, die nur in jenen Fliegen, die auf seuchekranken Wirten gesogen hatten, vorkommen. Es handelt sich dabei um verschiedene Formen, die heute lediglich auf Grund der mikroskopischen Untersuchung noch nicht voll und ganz erkannt werden. Die Art ihrer in der Fliege durchlaufenen Entwicklung, in manchen Fällen der Zusammenhang mit den in Verdauung befindlichen

Blutmassen und schließlich die oft äußerst starke Besetzung spezieller Fliegenorgane, haben die Bedeutung der aufgefundenen Formen weit über das Niveau harmloser Darmparasiten. Wir haben aber ausdrücklich betont, daß uns alle diese Anhaltspunkte noch nicht in Stand setzen, die Frage des Zusammenhangs mit der Aphantoseuche eindeutig zu entscheiden. Um darüber Klarheit erlangen zu können, muß das Experiment in Verbindung mit Züchtungen auf künstlichen Nährböden im großen Maßstabe eingeleitet werden. Das sind nun aber Arbeiten, die die volle Unterstützung interessierter Kreise erfordern und niemals von einem einzelnen in seiner freien Zeit geleistet werden können. Leider fehlt die Gelegenheit zu einer solchen Arbeitsmethode.

Wir führen die gefundenen Parasitenstadien hier kurz an und verweisen betreff Beschreibung und Abbildung auf die Originalarbeit.

Die wichtigste Erscheinung fanden wir in 5 Stechfliegen, die zeitlich und örtlich weit auseinanderliegend auf verseuchtem Vieh saugend gefangen wurden. Es handelt sich nach unserer Auffassung um *Haemosporidien*. Der Darm, die Darmwandzellen und die Speicheldrüsen sind von kleinen 1—2 μ langen sporenartigen Keimen angefüllt. Sie bilden sich in eigentlichen 10—14 μ Durchmesser messenden Sporenkapseln heraus. Letztere liegen zur Hauptsache in den Darmwandzellen und den Speicheldrüsen. Daneben aber treffen wir sie ebenfalls auf der Darmoberfläche, wo sie einen ähnlichen Eindruck hervorrufen wie die Oozysten des Tropicaparasiten auf der Magenoberfläche der Anophelesmücke. Der Unterschied liegt aber einerseits in der Größe der Zysten und anderseits darin, daß in unserem Falle nicht sichelförmige Sporoziten zur Ausbildung gelangen, sondern kleine 1—2 μ lange, ovale Keime. Diese Differenzen allein berechtigen nun allerdings noch zu keinem Urteil über eine eventuell vorhandene verwandtschaftliche Beziehung der beiden Lebewesen. Dies kann nur entschieden werden, wenn uns der gesamte Entwicklungsgang bekannt geworden ist.

Besonders wichtig ist an der ganzen Erscheinung die Tatsache, daß das ganze Drüsensystem von den Parasitenkeimen angefüllt ist. Es läßt die Vermutung aufkommen, daß die Überführung der Keime in einen 2. Wirt von hier aus, also durch den Stich der Fliege einsetze. Einen eindeutigen Beweis für diese Auffassung ließ sich durch unsere Arbeitsmethode allein allerdings nicht gewinnen.

Ebenso wichtig für die Abklärung der Sache ist die Feststellung, woher die Parasiten in die Fliege eingewandert sind. Hier kommt in erster Linie die von der Fliege aufgenommene Nahrung in Frage, also das ab dem seuchekranken Rindvieh aufgenommene Blut. Unsere Untersuchungen mußten hier in bedeutender Weise auf die Erscheinungen der Verdauung des Blutes im Fliegenmagen ausgedehnt werden. Dies war notwendig, um sich ein Bild zu machen vom Aussehen und den Vorgängen der schrittweisen Zersetzung der Blutbestandteile. Zu diesem Zwecke wurden Züchtungsversuche durchgeführt. Die Stechfliegen wurden in einer Reihe von Generationen in Zuchtgefäß unter Verabreichung steril gemachter Nahrung entwickelt. Dann wurden solche Fliegen mit gesundem Rindsblut gefüttert und in bestimmten Intervallen die Verdauungszeiten genau berücksichtigend untersucht. Auf diese Weise konnten wir die normalen Verdauungerscheinungen am aufgenommenen Blut genau feststellen und dieselben mit jenen ab seuchekranken Tieren vergleichen.

Diese Untersuchungen haben uns nun einige Erscheinungen erkennen lassen, die nach unserer Auffassung parasitärer Natur sind. Die Erythrocyten lassen nämlich im Verdauungstraktus der Fliege kleine, ovale, oft kommaförmige Körperchen erkennen. Diese sind in wechselnder Zahl vorhanden. Sie werden mit dem gänzlichen Zerfall des Blutkörperchens im Fliegendarm frei.

Ob nun diese aus dem Blutkörperchen frei gewordenen Infektionskeime in die Darmwandzellen und die Speicheldrüsen übertragen und dort die oben beschriebenen Sporenzysten hervorrufen, ist nicht klar geworden. Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Zusammenhangs ist groß, um so mehr als wir in einigen Fällen in den Darmbuchtten der Fliege parasitäre Formen beobachteten, die ganz wohl jene aus den Erythrozyten frei gewordenen Keime darstellen könnten.

Neben diesen im Hinblick auf das ausschließliche Vorkommen in Fliegen, die auf seuchehrankem Vieh Blut aufgenommen hatten, äußerst wichtigen parasitären Funden, gelangt noch eine Spirochaete zur Beobachtung. Sie wurde von uns als *Spirochaeta stomoxyiae* bezeichnet. Ihr Vorkommen in der Stechfliege ist ein seltenes, noch bedeutend seltener als das der Haemosporidien. Zudem müssen wir konstatieren, daß die nach dem Abschluß der vorliegenden Arbeit ausgeführten Untersuchungen ergeben haben, daß *Spiroch. stom.* auch dort zu finden ist, wo kein verseuchtes Blut aufgenommen wurde, und daß sie zweifellos einen eigentlichen Gewebeparasiten der Fliege darstellt, der mit den aufgenommenen Blutbestandteilen sehr wahrscheinlich in keiner Beziehung steht.

Unsere Untersuchungen haben, um kurz zusammenzufassen, also ergeben, daß *Stomoxys calcitrans* 2 resp. 3 reguläre protozoäre Parasiten beherbergt. Daneben treten in jenen Stechfliegen, die auf seuchekrankem Rindvieh gesogen hatten, parasitäre Erscheinungen auf, die in den andern Fliegen nie beobachtet werden konnten. Der heutige Stand unserer diesbezüglichen Untersuchungsmethoden läßt nun allerdings ein abschließendes Urteil über einen eventuellen Zusammenhang mit der Maul- und Klauenseuche noch nicht zu, macht einen solchen aber wahrscheinlich und wird dazu veranlassen, daß auf experimentellem Wege eine Abklärung der Frage herbeigeführt werden kann.

So hoffen wir durch die Bekanntgabe des Resultats einen Beitrag zur Lösung einer wirtschaftlich wie wissenschaftlich hochwichtigen Angelegenheit geleistet zu haben.

Borkenkäfer und Milben.

Jeder, der mit der Untersuchung von Borkenkäferfraß zu tun hat, wird dabei häufig auf Milben stoßen, die in den Gängen der Mutterkäfer oder Larven sich aufhalten. Der österreichische Forstentomologe Wichtmann hat schon seit längeren Jahren diesen Borkenkäfermilben seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und eine stattliche Sammlung davon zusammengebracht, die von dem bekannten Milbenforscher Graf Hermann Vitzthum bearbeitet wurde. In einer ziemlich umfangreichen Schrift¹⁾) werden 30 Milbenarten, von denen nicht weniger als 17 neu sind, als Kommensalen der Ipiden beschrieben. Fast alle landbewohnenden Milbengruppen stellen ihr Kontingent, bisher nur mit Ausnahme der *Oribatidae* und natürlich auch der *Ixodidae*. „Der Gegenstand ist mit dieser Bearbeitung aber noch lange nicht annähernd erschöpft, denn es harren, wie Graf Vitzthum sagt, noch mehrere vorwiegend auch von Wichtmann zusammengestellte Sammlungen europäischer und vor allem tropischer *Ipidae* der Bearbeitung, aus denen eine Flut noch nicht bekannter Formen hervorquillt, die über den Kopf des mikroskopierenden Acarologen zusamenzuschlagen droht.“

Im folgenden seien die bisher bei den mitteleuropäischen Borkenkäfern gefundenen Milben nebst ihren Wirten aufgezählt:

Borkenkäfer

Eccoptogaster laevis Chap.

Eccoptogaster rugulosus Rtz.

Eccoptogaster pygmaeus F.

Hylesinus fraxini Pz.

Milben

Lasioseius ometes Oud.

Lasioseius eccoptogasteris n. sp.

Pseudotarsonemoides innumerabilis n. sp.

Suidasia hamadryas n. sp.

Uropoda longiseta Berl.

Micrereunetes corticalis n. sp.

Ologamasus hemisphaericus n. sp.

Lasioseius ometes Oud.

Gamasellus viator Vitzt.

Uropoda obscura Koch

¹⁾ Vitzthum, Graf Hermann, Acarologische Beobachtungen. 7. Reihe. Kommensalen der Ipiden. Arch. f. Naturgesch. 89. Jahrgang 1923. 98—192. 76 Abb.

| Borkenkäfer | Milben | |
|------------------------------------|--|-------|
| <i>Myelophilus minor</i> L. | <i>Micrereunedes corticalis</i> n. sp. | |
| <i>Hylastes ater</i> L. | <i>Uropoda obseura</i> Koch. | |
| <i>Hylastes cunicularius</i> Er. | <i>Lasioseius hystris</i> n. sp. | |
| <i>Hylastes palliatus</i> Gyll. | <i>Uropoda dryocetis</i> n. sp. | |
| <i>Polygraphus poligraphus</i> | <i>Uropoda obscura</i> Koch. | |
| <i>Dryocoetes autographus</i> Rtz. | <i>Pediculopsis Wachmanni</i> n. sp. | |
| <i>Ips typographus</i> L. | <i>Uropoda dryocetis</i> n. sp. | |
| <i>Ips laricis</i> F. | <i>Anoetus sapromyzarum</i> Duf. | |
| <i>Pityogenes chalcographus</i> | <i>Uropoda polytricha</i> n. sp. | K. E. |
| | <i>Gamasellus quadrisetus</i> n. sp. | |
| | <i>Uropoda ipidis</i> n. sp. | |
| | <i>Schwiebea talpa</i> Oud. | |
| | <i>Anoetus gordius</i> n. sp. | |
| | <i>Calvolia Kneissli</i> Krausse | |
| | <i>Uropoda polytricha</i> n. sp. | |

Verspätete Einbürgerung von eingeführten Parasiten schädlicher Insekten.¹⁾

L. O. Howard stellt die Ursachen, die eine Einbürgerung von Parasiten verzögern können, wie folgt zusammen:

1. Die Notwendigkeit, daß viele Wirte eine sich folgende Reihe von Parasiten haben müssen.
2. Die Notwendigkeit, daß erst eine längere Zeitspanne vergehen muß, bevor der Parasit, der meistens in einer kleinen Anzahl eingeführt ist und selbst wenn seine Vermehrung schneller als die seines Wirtes ist, die Millionen von Wirtsinsekten an Zahl überholen kann.
3. Die wahrscheinliche Notwendigkeit sekundärer Wirte in dem Lande, in welchem die Parasiten eingeführt sind.
4. Die Möglichkeit, daß die eingeführten Formen sich mit einheimischen Formen kreuzen und auf diese Weise Nachkommen hervorbringen, die nur die Tätigkeiten der einheimischen Arten geerbt haben. —
5. Klimatische Verhältnisse, entweder im allgemeinen oder für eine bestimmte Jahreszeit, die nicht ungünstig für den Wirt, aber doch sehr ungünstig für den eingeführten Parasiten sein können.
6. Bei Scoliiden, das Fehlen von blühenden Pflanzen, die für die Imagines nötig sind. —

Die Einführung von Parasiten zur Bekämpfung des Schwammspinners und des Goldafters geben manche diesbezügliche lehrreiche Beispiele. — Von einer großen Anzahl aus Europa und Japan importierten Parasitenarten konnten nicht mehr als ein halbes Dutzend in den befallenen Gebieten eingebürgert werden.

Von Tachiniden wurden z. B. nicht weniger als 11 Arten zwischen 1906 und 1909 eingeführt, aber keine einzige konnte wiedergefunden werden. Dagegen hat sich die Art *Compsilura concinnata* ausgezeichnet eingebürgert und ist über ganz Neuengland und die östliche Grenze des Staates New-York verbreitet. In Kanada war die Einführung dieser Art bedeutend schwieriger und es dauerte 7 Jahre bis es gelang. —

Parasiten aus der Ordnung der Hymenopteren wurden ebenfalls in großer Menge eingeführt, aber nur zwei (*Apanteles*-Arten) haben unseren Wünschen entsprochen; diese allerdings in so ausgezeichneter Weise, daß sie alle auf ihre Einführung angewandten Bemühungen aufwiegten. —

¹⁾ Proceedings of the National Academy of Science. Vol. 10. Jan. 1924. Nr. 1.

Auch der Puppenräuber (*Calosoma sycophanta*) hat sich ausgezeichnet bewährt. Seit seiner Einführung hat er nicht nur das von dem Schwammspinner befallene Gebiet besetzt, sondern geht auch auf weitere von anderen einheimischen Raupen heimgesuchte Gebiete über. Noch bevor die Regierungsentomologen einen neuen von dem Schwammspinner befallenen Heerd festgestellt hatten, war der Puppenräuber auf eine nicht mehr festzustellende Art dorthin gelangt.

Zwei Fälle von verspäteter Einbürgerung sind besonders bemerkenswert; es handelt sich um *Scutellista cyanea* und *Pleurotropis epigonus*. Erstere Art, ein Schildlausparasit, wurde von Italien im Jahre 1898 eingeführt und konnte erst im vorigen Jahre wiedergefunden werden. Die zweite Art, ein Parasit der Fritfliege, wurde im Jahre 1890 eingeführt und erst 22 Jahre später als erfolgreicher Parasit wiedergefunden. Er ist jetzt über Maryland, Pennsylvania, New-Jersey und New-York Staat weit verbreitet und sehr nützlich. In beiden Fällen haben wir demnach eine Einbürgerung nach 25 respektiv 22 Jahren. Es ist daher durchaus nicht ausgeschlossen, daß der eine oder andere zur Bekämpfung des Schwamspinners eingeführte Parasit noch aufgefunden werden kann und uns im Kampfe gegen diesen Schädling von Nutzen sein wird.

Ad. Andres.

Indische Vorsichtsmaßregeln gegen die Bollwurmgefahr.¹⁾

Der große Schaden, der durch den mexikanischen Bollwurm (*Anthonomus grandis*) in Amerika verursacht wurde, ist bekannt. Die Einschleppungsgefahr dieser Pest durch den direkten Versand der Baumwolle nach Indien, wohin Baumwolle in Ballen jetzt direkt über Japan verfrachtet wird, hat das Zentral-Baumwoll-Komitee veranlaßt, Vorsichtsmaßregeln zu ergreifen.

Ungefähr 27000 Ballen Baumwolle werden pro Jahr von Amerika nach Indien verfrachtet, die Einfuhr schwankt zwischen 2000 und 100000 Ballen in verschiedenen Jahren. Die letzte große Importziffer von 100000 Ballen wurde im Jahre 1920 erreicht. Nach den von den Entomologischen Instituten in Indien und Amerika erhaltenen Gutachten ist es trotz größter Vorsichtsmaßregeln nur eine Frage der Zeit, daß auch Indien von der Invasion des Bollwurmes erreicht werden wird. Dort wird er die besten Bedingungen zu seiner Ausbreitung vorfinden.

In Amerika darf man den Schaden, der aus dem Vorhandensein dieses Käfers erwächst, mit 25% pro Ernte rechnen. In den letzten 2 Saisonen hat Amerika einen Ausfall von mindestens 2 Millionen Ballen durch Bollwurmschaden zu verzeichnen. Verhältnismäßig kleine Ernten wurden trotz aller Abwehrmittel und trotz bester Bestellung der Felder in einer Zeit erreicht, in der Baumwolle hochwertig im Preis und knapp an Vorräten ist. Trotz großer Ausgaben und viel besseren Konditionen als z. B. in Indien, wurde in Amerika verhältnismäßig wenig erreicht in der Bekämpfung des Bollwurms.

Es ist selbstverständlich, daß alle Schritte getan werden müssen, um die Einschleppung dieses Käfers in Indien zu verhindern. Darüber sind sich alle einschlägigen Behörden und Industriellen einig. Die einfachste Lösung wäre natürlich das Einfuhrverbot amerikanischer Baumwolle in Indien. Da in gewissen Jahren die in Indien wachsende Baumwolle nicht den Bedarf decken kann, ist das Einfuhrverbot nicht leicht durchzuführen.

Glücklicherweise ist es möglich durch die Anwendung von Blausäure-Gas die Einschleppungsgefahr zu verhindern. Bekanntlich zerstört die Anwendung dieses Gases den Weewil (der nur als reifer Käfer nach Indien kommen könnte). Durch die Anwendung des Gases wird weder die Qualität, noch die Farbe der Baumwolle beeinträchtigt.

Mit einer Ausnahme wurde alle in Indien eingeführte Baumwolle in Bombay ausgeladen und hier dürfte auch die Anwendung der prophylaktischen Räucherungen am zweckmäßigsten sein. Die Handelskammer und die Vereinigung der Inhaber von Spinnereien sind für die möglichste Beschränkung der Einfuhr amerikanischer Baumwolle

¹⁾ Aus dem Jahresbericht Zentral-Baumwoll-Komitees.

und für die Durchführung der Räucherung, deren Kosten von seiten des Importeurs zu bezahlen sind. Das Zentral-Baumwoll-Komitee hat bei der indischen Regierung Schritte getan, um die nötigen Erlasse zu bewirken und die Genehmigung der prophylaktischen Anstalt in Bombay zu erlangen. Diese Eingabe wurde jetzt provisorisch bewilligt. Das Komitee ist nun daran, die nötigen technischen Vorbereitungen zu treffen und Versuche zu machen. Vor allem ist es notwendig die nötigen Sicherheitsmaßnahmen festzustellen und die beste und vorteilhafteste Art der Räucherung selbst.

Die Bedeutung des Kaumagens der Insekten.

Zwei extreme Ansichten standen sich seither in der Frage nach der Bedeutung des bei Insekten weit verbreiteten Darmabschnittes, den man wegen seiner Chitinbewaffnung als Kaumagen bezeichnet hat, gegenüber. Galt es früher als feststehend, daß der Kaumagen das sei, was sein Name besagt, nämlich ein Kauapparat zur nochmaligen Zerkleinerung der Nahrung vor ihrem Übertritt in den Mitteldarm, der Stätte der Verdauung, so ist man heute vielfach anderer Ansicht. Eine ganze Reihe von Autoren erblicken nämlich in dem Kaumagen lediglich einen Verschluß- und Filterapparat, und wollen ihm sogar jede Kautätigkeit gänzlich absprechen. So kommt Ramme (1912) in einer ausführlichen Untersuchung über die Physiologie des Kaumagens zu dem Resultat: „In keinem Fall ist der Proventriculus imstande, harte Teile der Nahrung zu zerkleinern; die Bezeichnung Kaumagen ist also durchaus zu vermeiden.“ So ist die Frage nach der Funktion des Kaumagens seither vollkommen ungeklärt gewesen, ja das Schwergewicht der wissenschaftlichen Meinungen schien sogar zugunsten Rammes zu sprechen.

Neuerdings ist es nun Eidmann gelungen, das Kaumagenproblem wesentlich zu klären und zu einem gewissen Abschluß zu bringen. Er bediente sich als Versuchsstoffe verschiedener Insekten, vor allem der Küchenschabe, *Periplaneta orientalis*. In einer längeren Arbeit¹⁾ behandelt er zunächst den Bau und die Histologie des Proventriculus der Schabe, der geradezu als Vorbild eines wohlentwickelten Insektenkaumagens gelten kann, und dessen Anatomie hier zum erstenmal bis in alle Einzelheiten dargestellt wird.

Bezüglich der physiologischen Seite geht der Verf. von ganz neuen Gesichtspunkten aus: Er hatte die Beobachtung gemacht, daß bei der Häutung die Kaumagenexuvie nicht aus der Mundöffnung heraus befördert wird, wie dies sonst mit der Vorderdarm-Intima kaumagenloser Insektenlarven geschieht, sondern in der Gegend des Foramen occipitale abreißt und vorerst in dem Kropf verbleibt. Wenn dann die neue Chitinbewaffnung des gehäuteten Kaumagens fest und funktionsfähig geworden ist, so wird die in dem Kropf liegende Exuvie von diesem zerkleinert, bleibt dann noch einige Zeit im Kropf zurück und passiert dann in kleinen Stücken den gesamten Darmkanal, um schließlich mit den Fäkalien ausgestoßen zu werden.

Damit ist zunächst einmal bewiesen, daß der Kaumagen der Schabe imstande ist, harte Substanzen zu zerkleinern, daß er also als Kauapparat wirken kann. Weiter aber ergibt sich noch aus dieser Beobachtung, daß die Nahrung nach dem Kauen wieder in den Kropf zurückgelangt, wahrscheinlich um den dort vorhandenen Sekreten (Speicheldrüsensekrete) nochmals ausgesetzt zu werden. Denn es ist wohl anzunehmen, daß der Kaumagen nach der Häutung genau so arbeitet wie sonst, die alte Intima also einfach wie einen Nahrungsbrocken behandelt.

Dieselben Ergebnisse hatten Versuche mit Libellenlarven und Eidmann kommt zusammenfassend zu folgendem Schluß: „Bei den Insekten mit wohlentwickeltem Kaumagen hat dieser die Funktion eines Kauapparates und ist imstande, harte Nahrungsteile zu zerkleinern.“

¹⁾ Eidmann, H., Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Kaumagens von *Periplaneta orientalis* L. Zeitschr. f. wissen. Zoologie Bd. 122. 1924. — Ders., Die Physiologie des Kaumagens der Insekten. Sitzungsberichte der Ges. f. Morph. und Phys. Bd. 35. 1923/24.

Der Kaumagen der Schabe läßt sich morphologisch in 2 wohl differenzierte Abschnitte teilen, einen vorderen und hinteren. Letzterer entbehrt der starken Chitinbewaffnung und ist als Verschlußapparat zu betrachten, während die Kaufunktionen lediglich von dem vorderen Abschnitt ausgeführt wird.

Wir wissen, daß auch unter den Schadinsekten eine ganze Reihe mit wohlentwickeltem Kaumagen ausgestattet ist (Borkenkäfer usw.). Nach den Eidmannschen Untersuchungen dürfen wir nunmehr wohl auch hier die Kaufunktion des fraglichen Abschnittes als wahrscheinlich annehmen. Es wäre nicht uninteressant, die Beziehungen zwischen Nahrungsart und Kaumagen, der ja auch bekanntlich vielen Holzfressern resp. holzfressenden Larven fehlt, genauer nachzuprüfen.

K. E.

Die Häutung der Insekten.

Über die Häutung der Insekten existieren zwar eine ganze Reihe von Untersuchungen, die sich jedoch in der Hauptsache mit histologischen Fragen befassen. So vor allem mit dem Bau und der Funktion der Häutungsdrüsen und der Neubildung der Chitincuticula, während man die interessanten physikalischen Vorgänge außer Acht ließ und auch die Ursachen der Häutung nicht in den Bereich der Betrachtungen zog. Neuerdings hat es nun Eidmann unternommen, in einer Reihe von Untersuchungen¹⁾ gerade diesen bisher weniger beachteten Probleme auf experimentellem Wege zu studieren, wobei er zu äußerst interessanten Resultaten kam.

Zunächst einmal gelang es ihm bei der Stabheuschrecke *Dixippus morosus* zwischen dem Wachstum und den Häutungen gesetzmäßige Beziehungen nachzuweisen und dadurch den Ursachen der Häutung näher zu kommen. Durch ausführliche Messungen und Wägungen, die in einer Anzahl von Tabellen und graphischen Darstellungen niedergelegt sind, konnte er zeigen, daß zwischen den einzelnen Häutungen überhaupt kein Längenwachstum stattfindet, sondern daß sich die Größe der Larven innerhalb eines bestimmten Stadiums überhaupt nicht ändert und das Wachstum lediglich bei den einzelnen Häutungen stattfindet. Im Gegensatz dazu steht die Gewichtszunahme. Innerhalb jeden Larvenstadiums nimmt die Stabheuschrecke an Körpergewicht beträchtlich zu und zwar genau um das Doppelte, ja es stellte sich sogar heraus, daß eine Häutung erst dann stattfinden kann, wenn das doppelte Körpergewicht erreicht ist. Dies zeigte sich besonders schön bei Larven, deren Häutungstermin durch Regeneration verloren gegangen war. Gliedmaßen stark verzögert war. Auch hier erfolgte die Häutung erst nach einer doppelten Gewichtsvermehrung. Die Entwicklung des Insekts ist mit der letzten Häutung noch nicht abgeschlossen, sondern es erfolgt nach dieser wie bei den einzelnen Larvenstadien eine Gewichtszunahme um das Doppelte, so daß man behaupten kann, daß sich an das letzte Larvenstadium ein weiteres Stadium anschließt, das ohne nochmalige Häutung in den fertigen Zustand übergeht. Erst nach dieser postlarvalen Gewichtsvermehrung setzen die geschlechtlichen Funktionen ein.

Diese Ergebnisse lassen sich mit Wahrscheinlichkeit wenigstens für die stark chitinisierten Insektenlarven bis zu einem gewissen Grade verallgemeinern, indem auch bei ihnen das Längenwachstum ausschließlich an die Häutungen gebunden zu sein scheint, indem auch hier zwischen Gewichtszunahme und Häutungen wohl ganz bestimmte gesetzmäßige Beziehungen anzunehmen sein dürften. Weiterhin ist noch zu erwähnen, daß bei *Dixippus*-Larven die Größenzunahme bei jeder Häutung relativ die gleiche ist, nämlich rund ein Drittel des vorhergegangenen Stadiums.

¹⁾ Eidmann, H., Untersuchungen über den Mechanismus der Häutung bei den Insekten. — Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmechanik. Bd. 102. 1924. — Ders., Untersuchungen über Wachstum und Häutung der Insekten. Verhandl. d. D. Zool. Gesellsch. Bd. 29. 1924. — Ders., Untersuchungen über Wachstum und Häutung der Insekten. Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. der Tiere. Bd. 2. 1924.

Wie erklärt sich nun der auffallende Gegensatz, der zwischen der Gößenzunahme einerseits und der Gewichtszunahme andererseits besteht? Seither dachte man — und diese Meinung findet sich in den Lehrbüchern weit verbreitet —, daß durch den Druck der heranwachsenden Gewebe im Verlauf der einzelnen Larvenstadien schließlich die Chitinhülle gesprengt und dadurch die Häutung eingeleitet würde. Entgegen dieser Annahme konnte Eidmann nachweisen, daß während der einzelnen Larvenstadien resp. vor den Häutungen keine Druckerhöhung in den Geweben vorhanden ist. Diese wird vielmehr von dem Insekt künstlich erzeugt, indem es gewisse Teile seines Darmkanals mit dem umgebenden Medium, Luft oder Wasser (bei den im Wasser lebenden Insektenlarven) anfüllt und dadurch eine künstliche Innendruckerhöhung schafft. Letztere Tatsache ist zwar schon durch verschiedene Beobachtungen bekannt gewesen, wird jedoch hier zum erstenmal experimentell nachgeprüft. Der Autor bediente sich dazu verschiedener Insekten, vor allem der Küchenschabe *Periplaneta orientalis*, dann *Dixippus morosus* und *Linnotrechus lacustris*. Die Küchenschabe füllt kurz vor der Häutung ihren Kropf ganz enorm mit Luft, und führt dadurch die Sprengung der alten Chitinhülle im Bereich der Häutungsnähte herbei. Ebenso verhält es sich bei der Stabheuschrecke, während *L. lacustris*, der keinen Kropf besitzt, seinen Mitteldarm aufbläht und dabei eine große Blase auf der Rückenscito des Thorax, die E. als Thoracalblase bezeichnet, hervor treten läßt, durch deren Druck die Exuvie gesprengt wird. Durch Anlegen einer Kropffistel ließ sich bei den erstgenannten Insekten die Anfüllung des Darmes mit Luft und damit auch die Häutung verhindern.

Weiterhin haben die eigentümlichen Erscheinungen, die E. in ihrer Gesamtheit als den Häutungsmechanismus bezeichnet, noch die Aufgabe, die Häutung selbst zu ermöglichen, neue Organe vor allem die Flügel zur Entfaltung zu bringen und die neue Chitinecuticula bis zu deren völliger Erstarrung in maximaler Ausdehnung zu erhalten. Sticht man z. B. frisch gehäuteten Schaben oder Stabheuschrecken den Kropf mit einer Nadel an, so daß die Luft daraus entweichen kann, so fallen die Tiere wie leere Ballons zusammen und erstarren in diesem verkrüppelten Zustande, ohne jedoch zunächst ihre Lebensfähigkeit zu verlieren. Ebenso ließ sich bei frisch ausgeschlüpften Fliegen in ähnlicher Weise die Entfaltung der Flügel unterdrücken, ein Resultat, das auch dann erzielt wurde, wenn man frisch geschlüpfte Fliegen gleich nach dem Ausschlüpfen narkotisierte, so daß sie nicht imstande waren Luft zu schlucken, und die Narkose bis zur Erhärtung des Chitinskeletts fortsetzte. So wurden ohne operativen Eingriff lebensfähige Fliegen mit zusammengefalteten Flügeln künstlich geschaffen.

K. E.

Der Tanz als Verständigungsmittel bei den Bienen

diente als Vorwurf eines reizvollen Filmes, den die Neue Kinematographische Gesellschaft in München unter der wissenschaftlichen Leitung des bekannten Bienenforschers Prof. Dr. K. v. Frisch-Breslau geschaffen hat. Emsiges Leben herrscht im Bienenstande, nicht nur im Flugloch, auch im Innern der Beute sind die Bienen fleißig am Werke. Da sehen wir, wie Professor v. Frisch vor einem Stande in eine flache Glasschale Zuckerr Wasser eingießt und wie einzelne Bienen diese Nahrungsquelle anfliegen, um sich an ihr zu laben. Immer größer wird dieser Zuzug, bis schließlich ein richtiges Getümmel herrscht. Die Bienen, die den Weg zu dieser Zuckerschale gefunden, markiert, der Forscher mit weißen Punkten auf dem Rücken und macht es uns so leicht möglich, das Tun dieser Bienen zu verfolgen. Sie fliegen zurück zum Stand und vollführen dort einen eigenartigen Tanz: in achterförmigen Schlangenlinien trippeln sie hin und her und machen so ihre Genossinnen darauf aufmerksam, daß sie eine ergiebige Nahrungsquelle entdeckt haben. Der Film ist einer der schönsten Insektenlaufbilder, die bisher gekurbelt worden sind und hat auch, wie ich höre, bei seiner Vorführung auf der letzten Tagung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Innsbruck den nachhaltigsten Eindruck hinterlassen.

H. W. Frickhinger-München.

Referate.

Neuere forstentomologische Literatur.¹⁾

II. Sammelreferat von

Dr. Max Dingler, München.

Allgemeines, Lehrbücher, Methodik.

Escherich, K., Aufgaben der Forstentomologie. — Allg. Forst- und Jagdzeitung. Januar 1924.

In programmatischer Form faßt E. die Aufgaben der Forstentomologie in die Beantwortung folgender vier Fragen zusammen: 1. Welche der Waldbiozönose angehörenden Insektenarten können für die Forstwirtschaft schädlich werden? 2. In welcher Weise schädigen sie die einzelnen Pflanzen und die Gesamtheit des Waldes? 3. Welche Ursachen liegen dem Schädlichwerden bzw. dem Entstehen von Kalamitäten zugrunde und fördern sie? 4. Auf welche Weise lassen sich die Kalamitäten bekämpfen bzw. die Entstehung derselben verhindern?

Die ersten beiden Fragen, die den Gegenstand der deskriptiven Forstentomologie bilden, können durch die Forschungsarbeit des vorigen Jahrhunderts im großen und ganzen als gelöst gelten. Der Inhalt der dritten dagegen, die Erforschung der Kausalzusammenhänge, stellt die vordringlichste Aufgabe unserer Wissenschaft in den nächsten Dezennien dar. Diese Aufgabe erstreckt sich wiederum auf drei große Gebiete, nämlich die Erforschung der Waldbiozönose und der Wirkung ihrer einzelnen Faktoren aufeinander, wozu auch das ganze Parasitenproblem gehört, ferner die historisch-statistisch-klimatologische Forschung, die sich in erster Linie auf das nach strenger Prüfung als zuverlässig erkannte Aktenmaterial über frühere Gradationen zu stützen hat, und endlich das biologisch-physiologische Experiment, das die Statistik bestätigen bzw. ihr erst „Leben verleihen“ muß. Was endlich die 4. Frage, die Bekämpfung und Vorbeugung betrifft, treten in der Forstwirtschaft die technischen Methoden — abgesehen etwa vom Leimring — erheblich gegenüber den walhygienischen Vorbeugungsmaßnahmen zurück. Denn da durch die heutige Forstwirtschaft die natürlichen Schutzmittel des Waldes, die Gegenkräfte gegen die Schädlinge, bereits in auffallender Weise an Wirkung verloren haben, sieht E. das Hauptziel unserer Wissenschaft darin, „der Forstwirtschaft die Wege zu weisen, auf denen die Förderung dieser Gegenkräfte („biologische Bekämpfung“ in jeder Form) am besten geschehen kann“.

¹⁾ Siehe Band X, S. 237.

Escherich, K., Die Forstentomologie in Schweden. — Forstw. Centralbl. Heft 11, 1924.

Die aufstrebende Entwicklung der Forstentomologie in Schweden knüpft sich an die drei Namen Trägårdh, den Direktor der entomologischen Abteilung an der Schwedischen forstlichen Versuchsanstalt, Spessivtseff, den bekannten Borkenkäferforscher, der die Assistentenstelle innehat, und Kemner, der als Assistent der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt angehört, aber auch durch seine forstentomologischen Arbeiten bekannt geworden ist. Von der wissenschaftlichen Entwicklung Ivar Trägårdhs wird ein anschauliches Bild gegeben, und in einem Verzeichnis werden die forstentomologischen Arbeiten der drei genannten Forscher aufgezählt.

Saalas, U., Die Fichtenkäfer Finnlands. Studien über die Entwicklungsstadien, Lebensweise und geographische Verbreitung der an *Picea excelsa* Linn. lebenden Coleopteren. — II. Spezieller Teil 2 und Larvenbestimmungstabelle. (Ann. Acad. Scient. Fenniae. Ser. A. Tom. XXII. Nr. 1.) 746 S., 28 Tafeln. Helsingfors 1923.

Dem I. Band des umfangreichen Werkes (siehe Besprechung in dieser Zeitschrift Band VIII, S. 200) ist nunmehr, nach 6 Jahren, der II. gefolgt. Die allgemeinen Gesichtspunkte der Arbeit, ihr Ziel und ihre Anlage, die sich auf den neuen Band ebenso wie auf den vorausgegangenen beziehen, sind bereits in der erwähnten Besprechung gekennzeichnet. Was den Inhalt betrifft, wird der in Band I begonnene spezielle Teil fortgesetzt; er enthält die Familien der *Cryptophagidae*, *Lathridiidae*, *Mycetophagidae*, *Sphindidae*, *Cisidae*, *Colydiidae*, *Coccinellidae*, *Dermestidae*, *Elateridae*, *Eucnemidae*, *Buprestidae*, *Lymexylidae*, *Bostrychidae*, *Ptinidae*, *Anobiidae*, *Oedemeridae*, *Pythidae*, *Pyrochroidae*, *Mordellidae*, *Melandryidae*, *Alleculidae*, *Tenebrionidae*, *Cerambycidae*, *Chrysomelidae*, *Anthribidae*, *Curculionidae*, *Ipidae*, *Lucanidae* und *Scarabaeidae*, also nicht nur den Großteil sämtlicher Fichtenkäfer, sondern auch alle Gruppen ihrer Großschädlinge. Insbesondere die Darstellung der Borkenkäfer ist, wie der Verfasser im Vorwort berichtet, in den letzten Jahren durch zahlreiche Beobachtungen und statistische Untersuchungen, wobei er sich hauptsächlich der „Linienabschätzungsmethode“ bediente, bereichert worden. Sie umfaßt allein 150 Seiten. Da seit der Herausgabe des I. Bandes auch noch mehrere Arten aus anderen Familien an der Fichte bzw. zum erstenmal in Finnland an der Fichte gefunden wurden, stellt sich heute die Zahl „der an Fichte lebenden, in Finnland vorkommenden Käferarten“ auf 367, die „Artenanzahl der an Fichte lebenden Käfer nach in Finnland gemachten Beobachtungen“ auf 311. Nach einigen Nachträgen und Berichtigungen zu Bd. I folgt ein letzter Abschnitt: Larvenbestimmungstabellen, der eine besonders wertvolle Bereicherung darstellt und — was übrigens nicht nur von diesem Abschnitt gilt — das (in deutscher Sprache geschriebene!) Werk weit über die finnischen Grenzen hinaus zu einem hervorragenden Hilfsmittel in der Hand des Forstentomologen macht. Bei den Ipidenlarven wird hier jedoch nicht über die Familie heruntergegangen; Verf. begründet dies damit, daß es ihm an Zeit mangelte, sich „genauer mit ihnen zu beschäftigen, da sie wie bekannt nur außerordentlich schwer zu erkennen sind und viele von ihnen sich wohl überhaupt unmöglich voneinander unterscheiden lassen“. Eine große Anzahl Tafeln enthalten teils Abbildungen von Larven, Puppen und ihren differenzialdiagnostisch wichtigen Organen, teils solche von charakteristisch ausgeprägten Fraßbildern.

Trägårdh, I., Skogsinsekternas Skadegörelse under Åren 1919—1921. (Die Schädigungen der Forstinsekten in den Jahren 1919—1921.) Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt, Heft 21, Nr. 6. Stockholm 1924.

Den Hauptteil des Berichtes bilden die sekundären Schädlinge unter den Forstinsekten und von ihnen wieder die Borkenkäfer: in erster Linie *Myelophilus piniperda*

und *minor*, *Ips acuminatus*, *Ips typographus* und *Pityogenes chalcographus*, in zweiter Linie *Dendroctonus micans*, *Ips sexdentatus* und *proximus*, *Pityogenes bidentatus* u. a. Ferner die auch bei uns wichtigsten forstlichen Curculioniden, eine Reihe von Kleinschmetterlingen (*buoliana*, *duplana*, *strobilella*, *abietella*, *glabratella*), Blattwespen, unter denen *Nematus Erichsoni* an Lärchen besonders schädlich wird, und die Kieferngallmücke *Diplosis brachyntera*. Die gewohnt gute Ausstattung der Veröffentlichungen dieses Verfassers mit klaren und instruktiven Abbildungen findet sich auch in der vorliegenden Arbeit wieder.

Mokrzecki, Z., Sprawozdanie z działalności Zakładów ochrony Lasu i Entomologii w Skierniewicach. (Bericht des Institutes für Forstschutz und Entomologie in Skierniewice, Polen.) Mit englischer Zusammenfassung.) — Ecole sup. Agric. a Varsovie 1. Skierniewice 1923. (Ref. Rev. appl. Ent. A. Bd. XII. 1924. S. 105.)

Im Urwald von Bialowies trat 1922 *Ips typographus* in ungewöhnlich großen Mengen auf. Das gab Anlaß, seine Räuber und Parasiten zu studieren. In erster Linie kamen folgende in Betracht: die Anthrocoride *Piezostethus cursitans* Fall. überwintert als Puppe (?) in den Gängen des *typographus* und frisbt im Frühling dessen Puppen und Jungkäfer.

Die Larven von *Lonchaea laticornis* Mg. und *parvicornis* Mg. machen ihre ganze Entwicklung in den Gängen des Wirtstieres durch und nähren sich ebenfalls von den Puppen und Jungkäfern. Die Larve eines Braconiden, wahrscheinlich *B. flavator* F., befällt diejenige des *typographus*, welche dem Schmarotzer aber erst erliegt, wenn sie die Puppenwiege verfertigt hat. In dieser verpuppt sich und überwintert der Parasit.

An anderen Parasiten des *Ips typographus* werden angeführt: *Rhopstrocerus xylophagorum* Ratz., *Pimpla alternans* Grav., *Dendrosoter middendorfi* Ratz. und *Cheiropachys tutela* Wlk.

In Gemeinschaft mit *typographus* wurden noch folgende Insekten gefunden: *Clerus formicarius* L., *Pityophagus ferrugineus* L., *Nudobius lentsus* Grav., *Philonthus sordidus* Grav., *Ditoma crenata* F., *Hypophloeus fraxini* Kug., *Paromalus parallelepipedus* Hbst., *Palloptera ustus* Meig., *Lauxania* sp. und *Medeterus signaticornis* Lw.

Panolis piniperda, die über Polen weit verbreitet ist, hat folgende Parasiten: *Ophion luteus* L., *Ichneumon bilunulatus* Grav., *Banchus femoralis* Ths. und *Panzeria rufa* Fl.

An weiteren namhaften Schädlingen wurden festgestellt: *Grammoptera ingrica* Baeckm., *Crypturgus hispidulus* Thoms. und *Aradus cinnamomeus* Panz., letzterer besonders wichtig als Gefahr für die jungen Kiefernplanten.

Auch *Plusia gamma* L. spielt in den östlichen Provinzen von Polen sowie in Galizien eine bedeutende Rolle. Ein großer Teil der Raupen war flacheriekrank oder von *Botrytis tenella* befallen. Wo dieser Pilz auftritt, bleibt eine zweite Generation der Eule aus.

Munro, J. W., Canadian Forest Insect Problems. London 1923.

Gelegentlich einer offiziellen Bereisung der kanadischen Wälder fand Verf. mehr oder minder große Zerstörungen durch verschiedene Insekten vor, und zwar durch den Kleinschmetterling *Tortrix fumiferana* Clem. (spruce budworm), die Blattwespe *Nematus erichsonii* (large larch sawfly) und einige Borkenkäfer (bark-beetles).

T. fumiferana wird zu Unrecht als ein Fichteninsekt bezeichnet, da ihr bevorzugter und wahrscheinlich ursprünglicher Wirt die Balsamanne ist. Die letzte Ursache für das Massenauftreten dieses Schädlings ist daher in den — meist durch Waldbrand veranlaßten — Wiederaufforstungsmethoden zu sehen, welche die Fichte zugunsten der Balsamanne immer mehr zurücktreten ließen. Das Problem ist hier also mehr ein waldbauliches als ein entomologisches; von direkten Bekämpfungsmethoden, wie dem Stäuben

von Arsenik aus Flugzeugen, womit in den Vereinigten Staaten gute Erfolge erzielt wurden, darf man sich in Canada auch nicht zuviel erwarten, bevor nicht die Forstwirtschaft entsprechend umgestellt ist.

Auch der Kampf gegen *N. erichsonii* ist vor allem auf wirtschaftliche Grundlagen zu stellen; für die kanadische Lärche (*Larix laricina*) scheint das Insekt weit gefährlicher zu sein als für die europäische, weshalb auch von Dr. Hewitt vorgeschlagen wird, jene in Amerika durch diese zu ersetzen. Versuche, den Ichneumoniden *Mesoleius tenthredinis* aus England in Canada einzuführen, hatten bisher keinen Erfolg, werden aber fortgesetzt.

Unter den Borkenkäfern kommen hauptsächlich Arten der Gattung *Dendroctonus* in Betracht. Ob — wie besonders in Canada — Waldbrände, ob ausgedehnte Fällungen, Wind- oder Schneestürme oder ein hoher Prozentsatz an zu alten Bäumen die eigentliche Ursache für den Ausbruch einer Borkenkäferkalamität sind, das Problem ist nach Ansicht des Verfassers in Canada wie in Europa und wahrscheinlich auch am Himalaya immer dasselbe, nämlich das einer sauberen Forstwirtschaft. Die Borkenkäfer stellen mehr den Indikator für das Vorhandensein eines krankhaften Zustandes des Waldes, als eine Krankheitsursache selbst dar.

Malenotti, E., Infestioni entomatiche a Lonigo. — Agr. Vicent. Nr. 6. Vicenza 1924. (Ref. Rev. appl. Ent. A. Bd. XII, September 1924.)

In dem Gebiet machte sich 1923 *Ips typographus* infolge der Trockenheit von 1921 und 1922 sehr bemerkbar, vor allem an Fichte, daneben aber auch an *Pinus sylvestris* und *P. pinea*; *P. sylvestris* wurde allerdings fast nur zur Anlage von Winterquartieren befallen, Larvengänge fanden sich darin ganz ausnahmsweise. *Pityog. chalcographus*, der zwar vielfach gemeinsam mit *typographus* auftritt, scheint in der Gegend nicht schädlich zu werden. Die übrigen angeführten Insekten (*Zabrus tenebrioides* Goez., *Agrotis segetum* L., *Pegomyia hyoscyami* Panz. und *Pentaphis trivialis* Pass.) kamen nur als landwirtschaftliche, nicht als forstliche Schädlinge in Betracht. Neu entdeckt für Norditalien wurde die Schildlaus *Euphilippia olivina* Berl. und Silv. an Oliven.

Wülker, G., Die Kiefer und ihre Feinde. — 54. Bericht der Senckenb. Naturf. Ges., Heft 1. Frankfurt a. M. 1924.

In anschaulicher Weise werden die zahlreichen Schädlinge geschildert, welche die Kiefer vom Anfang ihres Lebens an bis ins Alter des hundertjährigen Baumes bedrohen. Abgesehen von Vögeln kommen als früheste unterirdische Feinde die Maulwurfsgrille, Drahtwürmer und die Raupen von *Agrotis vestigialis* und *segetum* in Betracht. Die oberirdischen Teile leiden unter dem Käferfraß von *Hylobius abietis* und anderen Rüssler, während der Walker (*Polyphylla fullo*) als Käfer durch Nadelfraß wie als Engerling an den Wurzeln Schaden anrichtet. Ist in einer Reihe von Wintern das Verbeißen durch Reh, Hase und Kaninchen überstanden, so finden sich im Sommer an den kleinen Bäumchen wieder neue Feinde ein: *Lophyrus pini*, *Hylastes ater*, die *Pissodes*-Arten *notatus*, *pini* und *piniphilus* und die (ebenso wie die letzteren vor allem sekundär schädlichen) rindenbrütenden Borkenkäfer *Myel. piniiperda* und *minor* und *Pit. bidentatus*. Vorwiegend sekundär ist auch die Schädigung durch Buprestidenlarven (*Chrysobothris solieri* und *Anthaxia quadripunctata*). Knospen und Triebe der heranwachsenden Bäume in den Kulturen werden von Kleinschmetterlingsraupen (*buoliana*, *turoniana* und *resinella*) heimgesucht; als ausgeprägte Bestandesverderber an alten Kiefern werden dann die gefürchteten Großschmetterlinge Kieferneule, -spinner und -spanner geschildert. Jüngeren Kiefern kann auch der schlimmste Feind der Fichte, die Nonne, gefährlich werden, eine untergeordnete Rolle spielen Kiefernchwärmer und Prozessionsspinner. 40—100-jährige Bestände haben einen besonderen Feind in der Kiefernbestandsgespinstblattwespe (*Lyda stellata*), deren Larvenfraß das Wachstum oft erheblich beeinträchtigt. Neben anderen, minder wichtigen Schädlingen werden sodann noch die technischen Schädlinge angeführt: *Hylotrupes bajulus*, die *Sirex*-larven und *Xyl. lineatus*. Ein Schlußwort behandelt die Bekämpfungsmethoden.

Badoux, H., Le pin Weymouth en Suisse. — Journ. forest. de Zurich. Bern 1921.

An der Arbeit, die vor allem die Ausbreitung und das Gedeihen der Weymouthskiefer in ihrer nordamerikanischen Heimat, ferner in der Schweiz, in Deutschland und in Frankreich behandelt, interessieren uns die tierischen Schädlinge des Baumes aus der Insektenwelt. Es sind das die Chermesine *Pineus strobi* Hart., die gelegentlich Bestände von 30 und mehr Jahren erheblich schädigen kann; die Borkenkäfer *X. lineatus* Oliv., *P. micrographus* L., *P. quadridens* Hart., *Myel. piniperda* L. und *minor* Hart.; die Rüsselkäfer *Hylobius abietis* L., der 1906 in städtischen Waldungen bei Bern 2200 Pflänzchen vernichtet hat, und *Pissodes pini* L.; die ziemlich bedeutungslose Blattwespe *Lophyrus similis* Hart. und endlich ein Kleinschmetterling aus der Familie der Pyraliden, *Dioryctria splendidella* H.-Sch., deren Larve sich in die Rinde einbohrt, dadurch Harzaustritt verursacht und so die Ansiedelung des gefährlichsten pilzlichen Schädlings der Weymouthskiefer, des *Peridermium strobi* Kleb., begünstigt.

Prelli, H., Über das Ausschlüpfen von Insekten aus inadäquaten Kokons. — Zool. Anz. Bd. LIX. 1924.

Der Fall von gesetzmäßig inadäquaten Kokons ist da gegeben, wo eine Insektenart in einer anderen, kokonspinnenden parasitiert und sich selbst innerhalb des Kokons ihres Wirtes verpuppt. Dieser Fall findet sich tatsächlich, wenn auch selten, in der Natur und zeigt verschiedene Möglichkeiten für den Parasiten, den Kokon wieder verlassen zu können, auch wenn dieser keinen bereits bei der Herstellung präformierten Deckelapparat besitzt. Die Tachine *Sturmia bimaculata* bohrt sich noch als erwachsene Larve aus dem Kokon von *Lophyrus* aus. *Anthrax morio*, als Hyperparasit der Schlupfwespe *Bauchus femoralis*, tut dies im Puppenstadium mit Hilfe eines differenzierten Öffnungsmechanismus. Besonders interessant sind die Fälle, in denen erst die Imago des Parasiten den Wirtskokon verläßt, wofür bereits die Larve die nötigen Vorbereitungen geschaffen haben muß. Die naheliegende Möglichkeit allerdings, daß die Larve erst das Ausflugloch nagt und sich dann innerhalb des Kokons verpuppt, scheint bisher nicht beobachtet zu sein. Doch wird bei gewissen Tachinen (*Diplostichus janitria* und *Lophyromyia inclusa* in *Lophyrus frutetorum*, *Phaetexorista javana* in dem Schmetterling *Setora nitens*) sei es von deren Maden selbst, sei es von der Wirtslarve unter den Einwirkungen der Parasitierung, der Kokon in einer dem späteren Ausschlüpfen des Schmarotzers nützlichen Weise modifiziert.

Heikertinger, F., Methode zur Ermittlung der Nährpflanzen von Insekten. Handbuch der biol. Arb.-Methoden. Wien 1922.

Vorschläge für das systematische Sammeln von Insekten zum Zwecke zuverlässiger Feststellung, ob es sich in der Pflanze, auf der sie angetroffen werden, um Standpflanze, Nährpflanze oder Wohnpflanze handelt, ferner, ob die Insektenart oligophag oder polyphag ist. Im ersten Falle unterscheidet man noch zwischen monophagen und pleophagen, im zweiten zwischen polyphagen (s. str.) und pantophagen Formen. Ob es den letztgenannten Typus, der wahllos alle Pflanzen annimmt, überhaupt gibt, ist noch nicht erwiesen. Am meisten verbreitet ist bei den Insekten der pleophage Typus, der Pflanzenarten verwandter Gattungen und Familien befällt. Über die „Methode“ erfährt man nicht viel, was nicht jedem Entomologen geläufig wäre, der mit Streifsack und Gläsern auszieht und Insekten lebend, mit Nahrung und genauen Fundortsangaben versehen, heimbringen will. Numerierung der Gläser auf den Stöpseln, ein Verfahren, das allzuleicht zu Verwechslungen und Irrtümern führt, sollte von fachkundiger Seite besser nicht vorgeschlagen werden.

Hierher noch:

Cecconi, Giacomo, Manuale di Entomologia forestale.

Siehe unten bei den Einzelreferaten (S. 179).

Neger, F., W., Die Krankheiten unserer Waldbäume.

Siehe unten bei den Einzelreferaten.

Wimmer, E., Die Lehre vom Forstschutz usw.

Siehe unten bei den Einzelreferaten.

Borkenkäfer.

Klimesch, J., Fangbäume-Fangschläge. — Wiener Allg. Forst- u. Jagdztg. Jahrg. 41, 1923, Nr. 28 u. 31.

Eine Zusammenstellung von Bekämpfungsmethoden gegen den in Österreich gegenwärtig wichtigsten Fichtenschädling, den achtzähnigen Fichtenborkenkäfer *Ips typographus*, die sich in erster Linie an den Praktiker wendet. Die verschiedenen Formen von Fangbäumen (liegend beastet, liegend entastet, stehend) werden in ihren Vorzügen und Nachteilen besprochen, mit dem Schluß, daß stehende Fangbäume (Methode Sedlacek) sich nicht bewährt haben und daher in der Praxis der Borkenkäferbekämpfung nicht anzuwendenden sind. Neben anderen Voraussetzungen für eine zweckmäßige Herrichtung der Fangbäume, nämlich örtliche Lage, Alter und Gesundheitszustand der Bäume, Zeit des Legens, spielt die nötige Fangbaummenge eine große Rolle. Sie kann annähernd ermittelt werden nach der Seitnerschen Formel vom Ausbreitungsfaktor, welche eigentlich nicht zu diesem Zweck ersonnen wurde, sondern vielmehr zur Beurteilung der Bedeutung einer Übervermehrung dienen soll. Allgemein gültige Regeln für die Bemessung der erforderlichen Fangbaumzahl lassen sich freilich nicht aufstellen; sie ist für jede einzelne Wurmtrocknis verschieden. Für die Entzündung der Fangbäume und das Verbrennen der Rinde fordert der Verfasser sorgfältigste Durchführung, wobei insbesondere auch die Unterseite der liegenden Stämme nicht übersehen werden darf. Ist jedoch, wie sich aus Untersuchungen der Rindenprobe flächen feststellen läßt, ein niedriger Ausbreitungsfaktor auf den Einfluß von Parasiten und Räubern zurückzuführen, dann wäre Aufarbeitung der Wurmtrocknis und Verbrennen der Rinde ein grober Fehler.

In einem II. Teil werden neue, wenn auch noch nicht genügend erprobte Bekämpfungsverfahren behandelt, und zwar vor allem die biologische Bekämpfung durch künstliche Vermehrung der Parasiten und Räuber. Unter den Parasiten spielt weitaus die größte Rolle der Chalcidier *Rhopalicus suspensus* Ratzeb., der nach seiner Biologie und dem Grad der Anpassung an das Wirtstier nach Ansicht des Verfassers sehr wohl die Bedingungen erfüllen würde, im Kampf gegen *Ips typographus* verwendet zu werden. Unter den Dipteren, die an der Brut des Buchdruckers schmarotzen, besitzt *Calloptera ustata* Meig die größte wirtschaftliche Bedeutung. Die Durchführung der Bekämpfung einer Wurmtrocknis mittels dieses natürlichen Gegengewichtes wird besprochen, auch ihre Mängel einer theoretischen Betrachtung unterzogen.

Weiterhin empfiehlt der Verfasser das Legen von Nachfraßfangbäumen und endlich auch die Anwendung von Fangschlägen, welche gewissermaßen eine potenzierte Fangbaummethode darstellt und ebenso wie diese mit den vorgeschlagenen neuen Bekämpfungsverfahren verbunden werden kann, was gerade hier von besonderem Vorteil ist.

Seitner, M., Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Auftreten des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. in Oberösterreich und Steiermark in den Jahren 1921 und 1922. 2. Verlauf der Generationen in den Jahren 1921 und 1922 im Forstwirtschaftsbezirke Reichraming. 3. Die Überwinterung des Käfers. — Zentralbl. f. d. ges. Forstw. 49. Jahrg. Heft 4—6. 1923.

Der 1. Teil dieser Mitteilungen wurde in dieser Zeitschrift Bd. X, S. 241 besprochen. Im 2. Teil wird die Generationsfrage behandelt und dahin beantwortet, daß

Ips typographus, der zu den „beeinflußbaren“ Borkenkäferarten gehört, zwischen der einfachen und doppelten Generation schwankt, wobei Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit die entscheidende Rolle spielen. Hennings hat im Thermostaten durch konstanten Einfluß eines Optimums dieser beiden Faktoren bis zu 12 Generationen in 12 Monaten erzielt. Anders freilich liegen die Verhältnisse in der freien Natur. Zur Bestimmung der Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien wird eine sinnreiche, von Ing. Nötzl ersonnene Methode entwickelt; sie im Referat beschreiben hieße sie wörtlich abdrucken. Im Verein mit von Panny geführten meteorologischen Beobachtungen ließ sich die wichtige Feststellung machen, daß insbesondere der Jungkäfer es ist, der hohe Ansprüche auf ein richtiges Schwärzwetter macht, daß also hauptsächlich durch das Verhalten dieses Stadiums bei ungünstiger Witterung die Generationsdauer verzögert wird. Mit der Generationsfrage steht auch die Altkäferfrage in Zusammenhang, die eine befriedigende Lösung bisher nicht gefunden hat. Nach Hennings sollen es nur 27% der Altkäfer sein, die unter sehr günstigen Verhältnissen zu einer 2. Brut schreiten können; wenn er also den Geschwisterbruten eine größere wirtschaftliche Bedeutung nicht beimißt, ist dagegen zu betonen, daß bei Massenvermehrungen (wie in Reichraming) auch schon 20% wiederholt brütender Käfer einen beachtenswerten Faktor bilden. Noch ein weiterer interessanter Punkt wird erwähnt: Obgleich der Käfer in der Regel bigam, häufig aber auch polygam lebt, beträgt sein Geschlechtsverhältnis doch 1:1. Die beste Erklärung dieser Unstimmigkeit, für die auch einige Tatsachenbelege angeführt werden, ist die, daß die eine Hälfte der durch die intensive Geschlechtstätigkeit schneller verbrauchten ♂♂ durch die andere Hälfte, die bis dahin als „Junggesellen“ lebenden Tiere, vor der Erschöpfung der ♀♀ verdrängt und ersetzt wird. Das Absterben der alten ♂♂ geschieht aber nicht innerhalb der Brutanlagen, da man hier, außer den von *Ipocoelius* parasitierten Individuen, niemals Leichen findet. Dieses Problem bedarf zu seiner völligen Lösung freilich noch sorgfältiger Versuche, für die ebenfalls beachtenswerte Richtlinien angegeben werden.

Die 3. Mitteilung beschäftigt sich mit der Überwinterung des Käfers, eine Frage, deren Beantwortung schwieriger ist als es fürs erste erscheinen möchte. Sicher ist nur, daß „die Geburtsstätten der im Herbst des Entwicklungsjahres zustande gekommenen Jungkäfer in der Regel auch ihre Winterquartiere darstellen“. Die geschlechtsreifen Tiere dagegen suchen vorzugsweise „die unteren, vom ersten Anflug verschonten Teile maibefallener, stehender Stämme, besonders auch die Stockpartie und die Wurzelanläufe mit noch gut erhaltenem, wenn auch welkem Baste“ auf, wobei die Einbohrstellen oft gruppenweise dicht beieinander liegen. Ein Einbohren des Käfers in die starke Borke der unteren Stammteile stehender, gesunder Fichten konnte nirgends beobachtet werden, wohl aber fanden sich unter dem die Wurzelanläufe bedeckenden Moos sowie in Schlagabraum wiederholt überwinternde Tiere. Ob die Bodenstreu ein dauerndes Winterquartier für den Käfer darstellt, ist mehr als zweifelhaft.

Seitner, M., Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Auftreten des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. in Oberösterreich und Steiermark in den Jahren 1921 und 1922. 4. Die Bekämpfung des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers bei vorherrschend primärem Auftreten. — Ebenda, 49. Jahrgang, Heft 10—12. 1923.

Den vorhergehenden Mitteilungen über die Verhältnisse der Jahre 1921 und 1922 wird zuerst die Beobachtung der Generation von 1923 für das Befallsgebiet angeschlossen. Es wird angenommen, daß „der erste Anteil des Mäiflages doppelte Generation, der Juliflug aber einfache oder nur zum geringen Teil doppelte Generation hatte“. Sodann werden die Bekämpfungsmaßnahmen gegen den primär schädlich auftretenden Käfer in fünf, mit Erörterungen versehene Richtlinien zusammengefaßt; es sind die gleichen, die der Verfasser bereits in seiner „Kurzen Anleitung zur Bekämpfung des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers“ (siehe Besprechung in dieser Zeitschrift Bd. X, S. 241)

angegeben hat. Der 5. dieser Punkte, das Arbeiten mit Fangbäumen oder sogar Fangschlägen nach ganz oder teilweise durch Winterbekämpfung aufgearbeiteter Wurmtrocknis, ist eingehender behandelt. Für verschiedene Fälle werden instruktive Beispiele gegeben. Zum Schluß verficht Verf. den Standpunkt, daß „eine sachlich richtige, erfolgversprechende Bekämpfung nur in Eigenregie der Forstverwaltung möglich sein“ wird.

Seitner, M., Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Auftreten des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. in Oberösterreich und Steiermark in den Jahren 1921 bis einschließlich 1923. 5. Parasiten und Räuber. — Ebenda, 50. Jahrgang. Heft 1—3. 1924.

Die Schmarotzer und Räuber des *typographus*, die hier in ihrem Aussehen (Diagnosen nach Dr. Ruschka) und ihrer Lebensweise beschrieben werden, sind die gleichen, die auch in des Verfassers „Kurzer Anleitung usw.“ genannt und in unserer Befprechung (siehe Bd. X, S. 241) aufgezählt werden. Die Chalcidide *Eutelus typographi* Ruschka hat sich allerdings als Außenparasit an der Larve von *Ipocoelius Seitneri* R. herausgestellt, sie ist somit ein Hyperparasit für *Ips typographus* und darum schädlich. Der Abhandlung ist eine Tafel mit Abbildungen sämtlicher wichtigen Feinde des Borkenkäfers, zum Teil auch ihrer Entwicklungsstadien, beigegeben.

Dötterl, E., Erfahrungen bei der Borkenkäferbekämpfung in Oberbayern im Jahre 1922. — Der deutsche Forstwirt. 5. Bd. Nr. 60 u. 62. 1923.

Von einem Mann der forstlichen Praxis werden hier die Verhältnisse bei der sehr empfindlichen Borkenkäferkalamität im Kreuzingerforst südlich von München behandelt. Sie erwies sich letzten Endes als Folge der schweren, seit 1913 wiederkehrenden Sturmschäden, die ihrerseits wieder durch die Eigenart dieser Bestände und ihres Bodens bedingt waren. Bei den durch den rapiden Befall gebotenen Entrindungsarbeiten war die Hauptschwierigkeit die Arbeiterfrage, die durch das Einspringen der Studierenden der Münchener Hochschulen gelöst wurde. Außerordentlich gut hat sich das der größeren Sicherheit halber grundsätzlich vorgenommene Verbrennen der Rinden bewährt.

Wolff, M., Über einige praktisch wichtige Borkenkäferprobleme. — Entom. Blätter 20. Jahrg. 1924.

Für einen jener tief eingewurzelten Irrtümer, die uns auf einem scheinbar gesicherten Wissensgebiet immer wieder begegnen, hält Verf. die Annahme, daß von den beiden Waldgärtnern der große, *M. piniperda*, der wirtschaftlich wichtigere sei. Nach den Erfahrungen W.'s ist er aber „als Schädling ein wahrer Waisenknabe verglichen mit seinem — sogenannten ‚kleinen‘ — Verwandten“ *M. minor*. Grund: *piniperda* ist sekundär, *minor* dagegen in außerordentlich hohem Grade primär. Jeder Stamm, auch der gesündeste, ist als Brutbaum für ihn annehmbar. Dazu kommt, daß seine wagrechten Muttergänge am Stamm bei einer gewissen Dichte viel schneller zu einer vollständigen Unterbrechung des Saftstromes und damit zum Absterben der Krone führen als die senkrechten des *M. piniperda*. Wahrscheinlich bereitet in den meisten Fällen der primäre *minor* das Brutmaterial erst für den sekundären *piniperda* zu. Während des Schwärms scheint er sich nur in höheren Regionen zu halten, so daß er sich dadurch viel mehr der Beobachtung entzieht, und die Diagnose durch Fangbäume führt ebenfalls zu einem schiefen Resultat in bezug auf das Zahlenverhältnis der beiden Arten, da die Stämme nach der Fällung fast nur mehr vom großen Waldgärtner bebrütet werden. Sorgfältige Durchführung des Prinzips der „reinen Wirtschaft“ ermöglicht es, *piniperda* praktisch aus dem Kiefernrevier auszuschalten, *minor* dagegen vermag sich in solchen Revieren — wie Verf. im Forleulengebiet beobachten konnte — in Reinkultur zu entwickeln. Auch auf die Schwärmszeiten der beiden Waldgärtner (die z. B. in Finnland nach Saalas genau zusammenfallen) empfiehlt Verf. erneutes Augenmerk zu richten.

Wolff, M., Krause, A., und Hilf, H. H., Lebensweise, Überwachung und Bekämpfung des großen Waldgärtners (*Blastophagus piniperda* L.). Mit 7 Abbildungen. Forstl. Flugblätter Nr. 2. Herausgegeben von Dr. Max Wolff. Neudamm, Verlag J. Neumann. 1924.

Wolff, M., Krause, A., und Hilf, H. H., Lebensweise, Überwachung und Bekämpfung des kleinen Waldgärtners (*Blastophagus minor* Hartig). Mit 3 Abbildungen. Forstl. Flugblätter Nr. 3. Herausgegeben von Dr. Max Wolff. Neudamm, Verlag J. Neumann. 1924.

Auf wenigen Seiten wird in diesen Flugblättern ein übersichtliches, mit guten Bildern versehenes Kalendarium des betreffenden Schädlings gegeben. Die 4 Kolumnen (Monat, Entwicklungszustand des Schädlings, Auszustellende Beobachtungen, zu ergreifende Maßnahmen) behandeln auf 12 Querreihen, entsprechend den 12 Monaten des Kalenderjahres, in schlagwortartiger Darstellung alle Phasen der Biologie und die darnach einzurichtende Bekämpfung. Dem Praktiker soll damit ein Hilfsmittel an die Hand geben werden, das ihn zugleich anregt, selbst zu beobachten und damit die Kenntnis des Schädlings zu vervollkommen.

Jacentkowsky, A. V., Die Borkenkäferplage in der Forstwirtschaft. Forstwirtschaft, Holzindustrie und Brennmaterial Nr. 9. Petersburg 1924.

In dem russisch geschriebenen Aufsatz von 3 Seiten werden die Ipiden: *Ips typographus*, *duplicatus*, *acuminatus*, *sexdentatus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus poligraphus*, *Dendroctonus micans*, *Myelophilus piniperda* und *minor* angeführt.

Heyrovský, L., Přehled českých kůrovčů (Liste der böhmischen Ipiden). Lesnicka prace. Jahrg. III. (Zusammenfassung in französischer Sprache).

Die kurze Zusammenfassung der tschechischen Voröffentlichung gibt als für Böhmen neue Ipiden nur solche Arten an, welche der Klimasche Katalog noch nicht enthält. Es sind das folgende: *Phthonophloeus spinulosus*, *Hylastinus obscurus*, *Polygraphus grandielara*, *Crypturgus hispidulus*, *Pityogenes monacensis* (!) und als eingeschleppt: *Xylosandrus morigenus*. Dagegen ist *Polygraphus subopacus* aus der Liste der tschechischen Borkenkäfer zu streichen, welche bis jetzt 81 Arten in 35 Gattungen umfaßt.

Eggers, H., Neue Borkenkäfer (Ipidae) aus Afrika (Nachtrag II). Entom. Blätter Bd. XX. Nr. 2. 1924.

Folgende Arten aus dem belgischen Kongogebiet werden beschrieben: an Kakao: *Stephanoderes punctatus*, *S. polyphagus* und *Ayleborus barumbuensis*; an Kokospalme: *Coccydopterus nigripes* und *C. congonus*.

Swaine, J. M., New Species of the Genus *Phloeosinus* Capuis. — Canad. Ent. LVI. Nr. 6. Orillia 1924. (Ref. Rev. appl. Ent. A. Bd. XII. September 1924.)

Als neue Arten der Gattung *Phloeosinus* werden beschrieben: an *Sequoia gigantea*: *P. rubicundulus*, an *Libocedrus*-Arten: *P. antennatus*, *P. fulgens* und *P. russus* (sämtlich in Californien), *P. nitidus* (in Oregon); an *Juniperus scopulorum*: *P. scopulorum* (in Britisch-Columbien).

Übrige Coleopteren.

Freiberger, —, Zur Maikäferfrage. — Allgem. Forst- und Jagdztg. 100. Jahrg. April 1924.

Eingehende Beobachtungen und Untersuchungen an den Maikäfern der Schwetzinger Hardt, einer hauptsächlich mit Kiefern bestandenen Waldgemarkung, führten zu einer

Reihe bemerkenswerter Ergebnisse. Und zwar handelt es sich hier ausschließlich um den „Waldmaikäfer“ *Melolontha hippocastani*, während der „Feldmaikäfer“ *Melolontha vulgaris* nur an den Rändern der Gemarkung vorkommt.

Ausgeprägte Flugjahre waren die Schaltjahre 1908—1920, die dazwischenliegenden geradzahligen Jahre 1910, 1914 usw. konnte man als Zwischenflugjahre eines schwächeren Stammes bezeichnen. Doch machten sich auch Störungen in der regelmäßigen Wiederkehr dieser Flugjahre und Zwischenflugjahre bemerkbar. So war der Käferflug im Zwischenflugjahr 1922 so gering, daß Verf. ein Eingehen des Zwischenflugstammes durch widrige Umstände annimmt.

Ferner war im Jahre 1923, das als 4. Fraßjahr des Hauptstammes einen besonders großen Engerlingsschaden erwarten ließ, dieser Schaden auffallend gering. Dieser Umstand fand eine einwandfreie Erklärung: während nämlich sonst im 4. Fraßjahr der Engerling Ende Juli den Fraß einstellte und im August tiefere Bodenschichten aufsuchte, ergaben zahlreiche Ende August 1923 gemachte Bodeneinschläge keinen Engerling mehr, auch keine Puppe, sondern nur Käfer, die also bereits anfangs Juni Puppen gewesen sein und Ende Mai den Larvenfraß eingestellt haben müssen. Durch Bodeneinschläge wurde auch die Zahl der Käfer und 1—3 jährigen Engerlinge auf den verschiedenartigen Waldflächen ermittelt und damit ein Aufschluß über die grundlegende Frage erzielt: wo legt der Waldmaikäfer im Walde seine Eier ab?

Die tabellarisch niedergelegten Ergebnisse zeigen einen auffallend geringen Käferbelag auf den Kahlhiebsflächen, und zwar nimmt hier die Eiablage mit der von Jahr zu Jahr fortschreitenden Bodenverwilderung ab, so daß sie im 4. Jahre nach dem Hieb bereits ganz unerheblich ist. Nur 2,8% der ausfliegenden Käfer sind aus Eiern entstanden, die auf Kahlhiebsflächen abgelegt waren. Ferner ist die Eiablage in geschlossenen Beständen wesentlich geringer als in lichtstehenden.

Daraus ergeben sich hochwichtige Folgerungen für die Waldwirtschaft, nämlich: 1. „die Maikäfererzeugung und damit auch der Engerlingsschaden kann allgemein dadurch vermindert werden, daß man die Bestände tunlichst geschlossen hält und die durch Raupenfraß usw. gelichteten Bestände tunlichst rasch verjüngt“, 2. „die Maikäfererzeugung und der Engerlingsschaden wird auch beeinflußt durch die Art der Verjüngung“, indem zwischen den 3 Verjüngungsarten (Kahlhieb-, Löcher- und Lichtungsverjüngung) ein kleiner Unterschied zugunsten der Kahlhiebsverjüngung besteht. „Geht man daher von der Löcher- und Lichtungshiebsverjüngung zur Kahlhiebsverjüngung über, so wird die Maikäfererzeugung nicht erhöht, wie fast allgemein angenommen wird, sondern verringert, jedoch nur in geringem Maß. Geht man von der Kahlhiebsverjüngung zur Löcher- und Lichtungshiebsverjüngung über, so wird der Maikäferschaden verstärkt“.

Die Untersuchungen an Saaten, an Pflanzungen mit Jährlingen und Pflanzungen mit verschulften Pflanzen ergaben je nach dem Alter der Pflanzen und der Engerlinge eine verschiedene Schadengröße. Sie ist am beträchtlichsten da, wo der 3 jährige Engerling mit dem 3 jährigen Pflänzchen zusammentrifft.

Auf Grund der gemachten Erfahrungen läßt sich der Engerlingsschaden durch Anpassung an die Maikäferjahre im geregelten Kulturbetrieb wesentlich vermindern, im aussetzenden Kulturbetrieb fast ganz verhüten.

Was den Namen „Waldmaikäfer“ für *Melolontha hippocastani* betrifft, verteidigt Verf. seine zum Teil angefochtene Berechtigung, da die Art tatsächlich in Waldbeständen ein besseres Gedeihen findet als auf freien Flächen und darum auch die Bestände in so hohem Maße den Kahlhiebsflächen vorzieht.

Escherich, K., Streudüngung und Drahtwurmbefall. Vorläufige Mitteilung. — Forstwiss. Centralbl. 46. Jahrg. 1924.

Die bedrohliche Zunahme der Drahtwürmer als Schädlinge der Landwirtschaft hat ihren Grund einerseits in dem unsinnigen Morden des Maulwurfs zur Zeit der Maulwurfsfellehausse; andererseits scheint nach Berichten aus der Praxis sowohl wie auf Grund mehr-

jähriger systematischer Streuuntersuchungen im Münchener Institut die gesteigerte Verwendung der (meist reichlich mit Elateridenlarven besetzten) Waldstreu zu Düngezwecken eine wichtige Rolle zu spielen. Die praktisch bedeutsamste Folge dieser Erkenntnis wird künftig wohl eine geringere Ausschlächtung der für Gesundheit und Gedeihen unserer Wälder so überaus notwendigen Streudecke durch die Landwirtschaft sein.

Wichmann, H. E., Die forstliche Bedeutung der Schnellkäferlarven. — Wiener Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 42. Jahrg. Nr. 42. Wien 1924.

Drahtwürmer sind schon häufig als Fleischfresser beobachtet worden und könnten so, als Zerstörer von Puppen verschiedener Schädlinge (*Nematus abietinum*, *Lophyrus pini*, *Pissodes pini*), als forstlich nützlich erscheinen. Daneben sind sie aber auch oft als Zerstörer von keimenden oder im Boden ruhenden Samen schädlich geworden. Auf eine weitere schädliche Wirkung der Elateridenlarven, und zwar gerade durch die Annahme tierischer Nahrung, weist W. hin. Seine Beobachtungen betreffen die Zerstörung von Tönnchen parasitischer Fliegen, nämlich *Agria affinis* und *Parasetigena segregata*, wichtiger Helfer im Kampf gegen die Nonne. Die Drathwürmer, um die es sich handelte, gehörten zum größten Teil den beiden Gattungen *Corymbites* und *Lacon* an. Zählungen der von ihnen ausgefressenen Fliegentönnchen ergaben für *Agria affinis* 11,4%, für *Parasetigena segregata* 10,5%. Zu kleinem Teil wettgemacht wurde diese Wirkung wieder durch den Umstand, daß 8% der Parasitentönnchen von dem Hyperparasiten *Anthrax morio* besetzt waren, von dem also auch ein gewisser Prozentsatz den Drathwürmern zum Opfer gefallen sein wird. Ein schönes Beispiel für die reichliche Verkettung und Verzahnung der Faktoren in der Biocoenose des Waldes, deren Erforschung eben darum auf die breiteste Grundlage gestellt werden muß.

Saala, U., Studien über die Elateriden Finnlands. I. *Corymbites cupreus* Fabr. subsp. *aeruginosus* Fabr. und seine Verheerungen, besonders in der Gegend von Kainuu. Annales Societatis Zoolog.-Botanicae Fennicae Vanamo. Bd. II. Nr. 2. Helsingfors 1923.

Corymbites cupreus Fabr. subsp. *aeruginosus*, dessen Stellung im System zuerst dargelegt und dessen Larve eingehender beschrieben und abgebildet wird, hat sich in den nördlichen Provinzen von Finnland als die weitaus schädlichste aller Elateriden erwiesen, während im Süden des Landes die Agriotes-Larven als Hauptschädlinge unter den Drathwürmern auftreten. Und zwar fand Verf., daß dort *C. aeruginosus* 83% aller Elateriden ausmacht und daß eine ähnliche Verhältniszahl im Süden für die Agriotes-Arten gilt. Die durch *C. aeruginosus* am meisten gefährdeten Pflanzen sind Gerste, Hafer und Roggen; untergeordnet dagegen sind seine Schädigungen an Kartoffeln, Rüben und vielleicht auch Gras. Die einzige Kulturpflanze der untersuchten Gegenden, die von ihm unbehelligt bleibt, ist der Hanf. Was die Bodenbeschaffenheit betrifft, bevorzugt er humushaltigen Lehmb- und Sandböden, wie aus einer Reihe von Bodenuntersuchungen schlagend hervorgeht. Der Umstand, daß die meisten Larven auf alter, mehr oder weniger trockener Grasflur gefunden werden und daß derartige, zu Feldern umgepflügte Rasenflächen in den beiden ersten Jahren nach der Bebauung mit Getreide die schlimmsten Verheerungen aufweisen, gibt einen wichtigen Fingerzeig für die wirtschaftlichen Maßnahmen gegen diesen sehr ernst zu nehmenden Schädling, der, von seiner östlichen Heimat nach Finnland übergewandert, gerade die ärmsten und magersten Gegenden des Landes am schlimmsten bedroht.

Zolk, K., *Paracodrus apterogynus* Halid. kui tumeda viljanaksuri (*Agriotes obscurus* L.) tõukude uus parasit. (*Paracodrus apterogynus* Halid. als neuer Parasit der *Agriotes obscurus*-Larven.) — Mit 6 Abb. im Text. Tartu Ülikooli Entomoloogia-katsejaama teadaanded Nr. 3 Dorpat 1924. (Zusammenfassung in deutscher Sprache.)

Entgegen der in neuerer Zeit aufgetauchten Vermutung, daß die Elateridenlarven infolge ihrer festen Körperbedeckung überhaupt nicht von Parasiten heimgesucht würden, beobachtete Verf. wiederholt, daß Larven von *Agriotes obscurus* von Puppen eines Parasiten, die ihnen äußerlich mit dem Hinterende anhängen, besetzt waren. Solche Puppen, durch sorgfältiges Bestreichen mit 2 prozent. Formalinlösung vor der Verschimmelung bewahrt, ergaben die Schlupfwespe *Paracodrus apterogynus* (Fam. *Proctotrupidae*), deren Puppe und Imago (♂ geflügelt, 3,4–4 mm lang, ♀ ungeflügelt, 3,3 mm lang) beschrieben werden.

Zolk, K., Mõnda uut tumeda viljanaksuri (*Agriotes obscurus* L.) bioloogiast. (Einiges neue aus der Biologie von *Agriotes obscurus* L.) — Tartu Ülikooli Entomoloogia-katsejaama teadaanded Nr. 4. Dorpat 1924. (Zusammenfassung in deutscher Sprache.)

Eine Aufzucht des sehr ernst zu nehmenden Schädlings in großen Massen lieferte manches Neue zu seiner Biologie. Für die Bekämpfung wird empfohlen, sie auch auf das Eistadium auszudehnen, da man mit dem (von Horst empfohlenen) Vorgehen gegen das Puppenstadium des Drahtwurms auch dessen wirksamen Parasiten *Paracodrus apterogynus* trifft.

Heikertinger, F., *Otiorrhynchus crataegi* Germ. und *mastix* Ol., zwei Zierstrauchschädlinge der Wiener Gärten. — Verh. der Zool.-Botan. Gesellsch. in Wien. 73. Bd. 1923.

Über eine für Österreich neue *Otiorrhynchus*-Art, *O. crataegi*, und eine weitere, spärlicher vertretene Art, *O. mastix*, berichtet H., daß er als Hauptstandpflanzen beider Arten *Syringa vulgaris* und *Ligustrum vulgare* festgestellt hat, wenngleich auch eine Reihe anderer Pflanzen von diesen polyphagen Rüsslern angenommen werden. Für den sehr charakteristischen Randfraß an den Blättern werden instructive Abbildungen gegeben. Mit dem Fraß von *Lyta vesicatoria* und dem gewisser Blattwespen (*Macrophya*), die sich von den gleichen Pflanzen nähren, hat er Ähnlichkeit, ist aber doch meist leicht davon zu unterscheiden.

Otiorrhynchus crataegi zeigt bis in die Einzelheiten größte Übereinstimmung mit dem von Lengerken und Burkhardt in dieser Zeitschrift (Bd. V) beschriebenen *Otiorrhynchus rotundatus*; an Größe (5–6 mm) übertrifft er ihn um etwa 1 mm, während der bräunlichgraue *O. mastix* eine Größe von 6–9 mm hat. Beim Totstellen, das eine Gewohnheit auch dieser *Otiorrhynchus*-Arten wie anderer ist, zieht *O. crataegi* die Beine an, *O. mastix* dagegen streckt sie weit von sich.

Als besonderes Merkmal der *crataegi*-Larve hebt H. hervor, daß sie an der Bauchseite der drei Thorakalsegmente, dort wo bei anderen Larven die Beine eingelenkt sind, drei besonders lange, kräftige, leicht gekrümmte, am Ende mit einer Erweiterung versehene Borsten besitzt, ein Merkmal, das sich in den Beschreibungen anderer *Otiorrhynchus*-Larven nicht erwähnt findet.

Dingler, M., Die Generationsfrage des großen, braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis* L.). — Forstw. Centralbl. 46. Jahrg. Heft 12. 1924.

Vorläufige Mitteilung zu der unten angeführten, in dieser Zeitschrift erschienenen Arbeit.

Krause, A., Einige Notizen über den großen, braunen Rüsselkäfer (*Hylobius abietis* L.). — Intern. Entom. Zeitschr. 18. Jahrg. Nr. 16. 1924.

Frühere Beobachtungen des Verfassers (siehe Besprechung in dieser Zeitschrift Bd. X, S. 247) deuteten darauf hin, daß von Sand oder Erde überdeckte Wurzelstücke vom Rüsselkäfer nicht gefunden werden. Neuerdings hat er festgestellt, daß dieses Verhalten des Käfers sich sehr ändert, wenn der Sand oder die Erde angefeuchtet ist. Nach wenigen Stunden hatten sich die hungrigen Käfer bis zu der verborgenen Futterquelle durchgewühlt. Damit fällt natürlich auch die praktische Anwendbarkeit der Übererdung.

Coville, P., A few Hypotheses on White Pine Losses from Weevil Damge. — Ames Forester XI. Ames, Iowa 1923. (Ref. Rev. appl. Ent. A Bd. XII. Juli 1924.)

Eine statistische Untersuchung über die physiologische Schädigung und den Zuwachsverlust der Weymouthskiefer *Pinus strobus* durch den Rüsselkäfer *Pissodes strobi*.

Eckstein, K., Der Buchenspringgrüßler *Orchestes fagi* und seine wirtschaftliche Bedeutung. — Deutsche Forstzeitung. 37. Bd. Nr. 23. 1922.

Eine gemeinverständliche Darstellung der Morphologie und Biologie des Käfers, der schlimmstenfalls einen „merklichen Schaden“ an der Belaubung der Buchen anurichten vermag. Die auffallende Tatsache wird hervorgehoben, daß „der im Walde monophag nur auf Buchen lebende Käfer außerhalb des Waldes als Schädling (verschiedenster) landwirtschaftlicher Kulturpflanzen auftritt“.

Klöti-Hauser, E., Ein ernster Weidenschädling. — Schweizer Ent. Anz. I. Nr. 5. Zürich 1922. (Ref. Rev. appl. Ent. A Bd. XII. August 1924.)

Phyllodecta vulgarissima L. gewinnt als Weidenschädling in der Schweiz zunehmende Bedeutung. Die überwinternten Käfer erscheinen im März und fallen im April und Mai durch den Skelettfraß der Blätter auf. Diese Art des Fraßes wird auch von den Larven im Juni und Juli fortgesetzt. Verpuppung unter der Erde. Die Jungkäfer erscheinen im August, fressen noch bis zum Herbst und überwintern zwischen abgefallenen Blättern. Die üblichen Methoden der Winterbekämpfung durch Unterwassersetzen, Verbrennen des abgefallenen Laubes und Spritzen mit Tabaksud sind nicht ganz zuverlässig. Dahei wird Sprengung der Pflanzen mit einem Magengift, und zwar mit Bleiarsenat empfohlen; aber der Gebrauch von Arsenverbindungen ist im Kanton Zürich zur Zeit noch verboten.

Klöti-Hauser, E., Die Bekämpfung der Weidenblattkäfer mit Arsenbrühen. — Schweizer Ent. Anz. II. Nr. 1. Zürich 1923. (Ref. Rev. appl. Ent. A Bd. XII. August 1924.)

Versuche mit Bleiarsenat und Calciumarsenat gegen *Phyllodecta vulgarissima* ergaben, daß bei Sprengungen der Weidenblätter mit 2 prozent. Lösung die Käfer innerhalb 8 Tagen abstarben. In der Giftwirkung der beiden Verbindungen besteht kein Unterschied, doch verdient das Bleiarsenat wegen seiner größeren Schwebefähigkeit und Haftfähigkeit den Vorzug.

Hierher ferner noch:

Dingler, M., Rüsselkäferstudien. 1. Die Generation des *Hylobius abietis* L. In dieseser Zeitschrift Bd. XI. 1925.

Nonne.

Loos, K., Versuche und Untersuchungen über Gewichte, Maße, Ver-tilgungsmittel an Nonneneiern und sonstige Beobachtungen. — Centralbl. f. d. ges. Forstw. 48. Jahrg. Heft 1/2. 1922.

Ein Beitrag zur Kenntnis des Eizustandes, in welchem sich die Nonne alljährlich fast 8½ Monate lang in unseren Waldern befindet und welcher noch lange nicht so erforscht ist, wie es bei der Bedeutung des Schädlings zu erwarten wäre. Zahlreiche exakte Bestimmungen von Gewicht und Kubikinhalt von Eiern verschiedenen Alters ließen schon bald nach der Ablage einen auffallenden Unterschied tauber und entwicklungsfähiger Eier feststellen. Als wirksamer Vertilger der Nonneneier wird der Eichelhäher (*Garrulus glandarius* L.), als einzig verwendbares chemisches Mittel gegen Nonneneier die Kainitlösung genannt.

Loos, K., Einige Ergebnisse, welche die Nonnenepidemie in Böhmen gezeigt hat. — Sudetend. Forst- und Jagdz. 1. November 1924.

Das in der vorherbesprochenen Veröffentlichung befürwortete Spritzen mit Kainit (10 prozent. wässrige Lösung) als wirksames Mittel gegen die Eier der Nonne hat sich in dem Revier Kleinskal praktisch bewährt. Unter den Vorzügen dieses Verfahrens wird insbesondere hervorgehoben, daß in den $8\frac{1}{2}$ Monaten des Eistadiums (August bis Mitte April) Arbeitskräfte reichlich zur Verfügung stehen, daß das Mittel sehr billig ist und daß es zugleich für den Waldboden einen ausgezeichneten Dünger bildet.

Baer, W., Beiträge zur Lebensweise der Nonne und Versuche mit deren Bekämpfung. — Thar. Forstl. Jahrb. 1923. Bd. 74. Heft 5.

Eine Reihe von Beobachtungs- und Versuchsergebnissen zur Aufklärung bisher dunkler Punkte in der Biologie der Nonne. Die wichtigsten davon: Schon $1\frac{1}{2}$ Tage nach dem Ausschlüpfen des ♀ aus der Puppe kann wenigstens ein Teil der Eier abgelegt sein; ein ♂ kann die Begattung mehrmals vollziehen und verschiedene ♀♀ befruchten; parthenogenetisch abgelegte Eier ergaben keine Raupen; die Beobachtungen stützen die Annahme, daß Spiegelräupchen schon bei warmem Spätherbstwetter auskriechen, nicht; das Spiegelräupchen bedarf wie an der Fichte auch an der später austreibenden Kiefer der jungen Maitriebe zur Nahrung; zu hungrigen vermag es bei $+1^{\circ}\text{C}$. 36 Tage, bei $+8$ bis 10° 23—25 Tage, bei Zimmertemperatur 7—9 Tage, bei $+25^{\circ}$ 5 Tage; ein Dreihäuter vermochte noch einen 10 m langen, ein Vierhäuter einen 20—30 cm langen Faden zu spinnen; starke Besonnung veranlaßt die Raupen zum Abwandern; unter den chemischen Mitteln zum Schutz wertvoller Fichtenjungwüchse gegen Nonnenraupenfraß hat sich Bleiarsenat gut bewährt.

Prell, H., Über die Immunität von Fichten gegen Nonnenfraß und ihre Ursache. — Thar. Forstl. Jahrb. 1924. Bd. 75. Heft 2.

In Nonnenfraßgebieten bleiben unter den befressenen Fichten gelegentlich auch einzelne Bäume oder ganze Gruppen verschont („Immunfichten“). Die Ursache kann in äußeren und inneren Bedingungen liegen. Äußere Bedingungen können sein: ungleichmäßiger Eibelag, ungleiches Überwesen, exponierte Position des Baumes, Ameisenschutz. Unter den inneren Bedingungen versagt die Erklärungsmöglichkeit besonders späten Austreibens einzelner Fichten, da ein sekundärer Befall durch Überwesen oder Überwandern diesen Schutz späterhin wieder aufhebt. Was die Raupen dauernd von einem bestimmten Baum fernhält, kann somit nur die mangelhafte Geeignetheit der Nadeln als Futter sein. Eine strukturelle Ungeeignetheit scheidet aus, da an derartigen Bäumen doch immerhin die zarten Maitriebe angegriffen werden müßten. Es bleibt also die chemische Ungeeignetheit. Quantitative Analysen auf den Gehalt an Terpentin, Hartharz und Gerbstoff lassen vermuten, daß „in der gesteigerten Terpentinproduktion gewisser Fichten die Ursache ihrer Immunität gegen Nonnenfraß zu sehen“ sei. Diesem Ergebnis schließt Verf. noch Betrachtungen über seine praktische Auswertbarkeit an.

Ružička, J., Einige Worte zur Nonnenbekämpfung. — Forstl. Wochenschr. Silva. 12. Jahrg. Nr. 23. Tübingen 1924.

Notizen zur waldbaulichen, technischen und biologischen Bekämpfung der Nonne. Volleimung wird abgelehnt, dagegen die Anwendung von Gruppenleimung angeraten, zu dem Zweck, die Polyedrie zu fördern. Im Gegensatz zu der Ansicht, daß die Nonne dichte Bestände unbedingt bevorzuge, wird vor Durchforstungen des Nonnengebietes gewarnt, vor allem da, wo naßkalte und feuchte Luft den Raupen schadet, während sie da, wo heiße Luft und Sonnenstrahlung die Raupen bedrängt, eventuell günstig wirken kann. Die Bedeutung der Vögel, der Tachinen und der Ameisen für den Kampf gegen die Nonne wird in einigen Worten kritisch betrachtet und endlich werden kurze Hiebsfolgen als eine den Raupen unzuträgliche Maßnahme empfohlen.

Ružička, J., Über den Einfluß der Niederschläge auf die Vermehrung und den Fraß der Nonne. — Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung. 24. Jahrg. Nr. 4. 1924.

Es werden zahlenmäßige Belege für die günstige Einwirkung der Feuchtigkeit auf den Raupenfraß gebracht durch Gegenüberstellung jahrelanger Aufzeichnungen über gesammelte Nonnenweibchen einerseits und über Niederschläge (1. Mai bis 31. Juli) andererseits. In drei von ihm durchgearbeiteten Fällen hat Verf. gefunden, daß „zur Vermehrung der Nonne ein trockenes Frühjahr den ersten Anstoß gab. Im zweiten trockenen Frühjahr nach zwei bis drei Jahren kam es zur Massenvermehrung und zum Fraß. Nach fünf Jahren nach dem ersten trockenen Frühjahr starb die Nonne aus“.

Ružička, J., Einige Bemerkungen zum Aufsatze: „Kampf mit der Nonne“. — Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung. 24. Jahrg. Nr. 5. 1924.

Ružička, J., Noch einige Bemerkungen zum Aufsatze: „Kampf mit der Nonne“. Ebenda. 24. Jahrg. Nr. 12. 1924.

Aus den 30 Punkten der beiden Veröffentlichungen sei nur einiges wenige herausgegriffen. So der Leitsatz: „Reichliche Niederschläge im Vorsommer sind die sicherste Abwehr gegen die Nonnenvermehrung“, wobei die Schutzwirkung aller klimatischen Einflüsse darin liegt, daß sie die latente Polyedrie in akute verwandeln. Daß die Bodenfeuchtigkeit oder die Saftigkeit der Nahrung den Raupen schaden bzw. den Chlamydozoen nutzen sollte, bestreitet Verf. entschieden. Lediglich die Luftfeuchtigkeit beeinflußt den Gesundheitszustand der Nonne. R. sieht daher auch in Durchforstungen oder Lichtungen keine Vorbeugungsmittel gegen die Nonne, glaubt vielmehr, daß ihr die naßkalte Luft im Schatten geschlossener Bestände unzuträglicher ist als die mäßig durchwärmten durchforsteten Bestände. Ferner kann er nicht bestätigen, daß die Tachinen „auf weiten Gebieten die Nonne überwunden“ hätten; auch „die Vögel haben nirgends viel geholfen“, selbst in Laubwäldern nicht. Die zweite der beiden Veröffentlichungen gibt zum großen Teil Erläuterungen zu dem, was in der ersten gesagt ist. Noch einmal wird unterstrichen: „Der größere Zuwachs ist der Nonne eher nützlich als schädlich“ und: „Entscheidend ist die Trockenheit und nicht ihre Folgeerscheinungen auf die Pflanzen“.

Weitere Veröffentlichungen des gleichen Verfassers zum Nonnenproblem u. a. in der Wiener Allg. Forst- und Jagdzeitung.

Kreutzer, E., Zum Kampfe mit der Nonne. — Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung 24. Jahrg. Nr. 1. 1924.

Der meist rapide Verlauf und Zusammenbruch der bisher beobachteten Nonnen-Kalamitäten hat nach der Ansicht vieler Gewährsmänner die Zweifel verstärkt, ob menschliches Zutun überhaupt imstande sei, eine Katastrophe entscheidend zu beeinflussen. Verf. schließt sich dieser pessimistischen Auffassung nicht an; er glaubt vielmehr, daß die Erfahrungen während des großen Nonnenauftretens 1921/21 manches Positive wenn auch nicht für die Vernichtung, so doch für die Vorbeugung gegen den Schädling gebracht haben. Neben der Aufklärung des Wesens der Polyederkrankheit durch Komarek sei dies vor allem die Erkenntnis, daß (nach Kreis) „das Anwachsen der Nonne mit den Regenperioden Hand in Hand ging und die Kalamität mit Eintritt der Regenperiode ihr Ende fand“, daß also meteorologische Einflüsse (Feuchtigkeit) den Ausbruch der Krankheit verursachen d. h. sie aus dem latenten Stadium in das akute, die Wipfelkrankheit, überführen. Nachdem von Havelik nunmehr auch die Physiologie der Fraßpflanzen in die Diskussion über das Nonnenproblem einbezogen wurde, was bisher versäumt worden war, erscheint dem Verfasser nicht so sehr die Niederschlagsmenge (Hartig) oder Luftfeuchtigkeit (Komarek), als vielmehr die erhöhte Bodenfeuchtigkeit von grundsätzlicher Bedeutung; denn durch sie steige der Gehalt unserer Bäume an Vegetationswasser, die vermehrte Feuchtigkeit der Raupennahrung aber erhöhe offenbar

die Virulenz der Chlamydozoen. Ein Mittel, den Feuchtigkeitsgehalt eines Bestandes entsprechend zu regeln und dafür Sorge zu tragen, daß der Zuwachs stets unter normalem Turgor erfolgt, haben wir in der Durchforstung. Die größere Sonnenbelichtung durchforsteter Bestände übt auch eine verstärkte Anziehungskraft auf nützliche Insekten (Tachinen) aus und erhöht ihre Lebenstätigkeit; desgleichen schafft sie reichlichere Nistgelegenheit für eine Reihe insektenfressender Höhlenbrüter wie Stare, Meisen usw.

Escherich, K., Noch einige Worte zur Nonnenbekämpfung. — Forstl. Wochenschr. Silva. 12. Jahrg. Nr. 27. 1924.

Einleitend warnt Verf. davor, bei der außerordentlichen Kompliziertheit des Nonnenproblems aus Einzelerfahrungen verallgemeinernde Schlüsse zu ziehen, denn wir sind noch weit entfernt „von einer einigermaßen klaren ursächlichen Erkenntnis der zahlreichen Erscheinungskomplexe bei der Entstehung, beim Verlauf und Zusammenbruch von Nonnenkalamitäten“. Zweifellos spielt in manchen Fällen die Tachine die Hauptrolle für den Zusammenbruch, in anderen Fällen klimatische Einflüsse (ohne daß Polyeder festzustellen sind!), in wieder anderen die Polyedrie. Dem Vorschlag, Polyederstaub mit Schußwaffen in die Baumkronen zu befördern, setzt E. den Vorschlag eines bereits in Amerika erfolgreich durchgeführten Versuches gegenüber: Bestäubung der Wälder mit Giftpulvern vom Flugzeug aus.

Hohlfeld, H., Einige weitere Worte zur Nonnenbekämpfung. — Forstl. Wochenschrift Silva. 12. Jahrg. Nr. 27. 1924.

In der durch die Ausführungen Ružičkas angeregten Diskussion wird hier dem Leimring als „zweifellos wichtigstem“ Bekämpfungsmitel das Wort geredet. Voraussetzung für den Erfolg, an dem man freilich nicht übertriebene Erwartungen knüpfen darf, der aber nach den Belegen des Verfassers auch als Teilerfolg das Verfahren bezahlt macht, ist rechtzeitige, sachgemäße Leimung mit gutem Leim; Hochleimung hat den Vorzug; die Stärke des Leimauftrages ist für den Erfolg ungleich wichtiger als die Breite. Mit 1000—5000 Eiern belegte Bäume alsrettungslos verloren dem Kahlfraß zu überlassen, hält Verf. für verfehlt, da mit den immerhin bescheidenen Opfern einer Leimung die Schadenwirkung abgemindert oder wenigstens verzögert wird, was wirtschaftlich eine große Bedeutung haben kann. Dem Eiersuchen spricht Verf. nicht den diagnostischen, wohl aber den Bekämpfungswert ab. Beim Isolieren von Horsten ist der Umstand mehr als bisher zu beachten, daß „die allermeisten Raupen nicht durch Überkriechen, sondern durch Überwehen vom Nachbarbestande sich ausbreiten“. Spritzungen mit 3 Prozent Obstbaumkarbolineumlösung haben sich gegen junge Raupen zur Rettung von Pflanzgärten bewährt. Hat man auf die Hilfe der Vögel im Kampf gegen die Nonne übertriebene Hoffnungen gesetzt, so wird doch für Förderung des Vogelschutzes eingetreten. Endlich wird der Ružičkasche Vorschlag betr. der Hiebsüge wenigstens für die Verhältnisse in Sachsen abgelehnt.

Teichmann, A., Kulissenbiebe und die Nonne. — Wiener Allg. Forst- und Jagdz. 41. Jahrg. Nr. 23. 1923.

Gegen die Anregung des Forstrats Ružička, durch schmale Kulissenbiebe oder kleine, selbständige Gruppen die Ausbreitung der Nonne zu unterbinden, werden Bedenken geäußert, welche sich vor allem auf die Windbruchgefahr beziehen. Wenigstens in reinen Fichtenbeständen hält Verf. den Versuch für sehr gewagt. An dem explosiv auftretenden Nonnenkahlfraß tragen wir bis zu gewissem Grade selbst Schuld, denn unsere meisten reinen Fichtenbestände sind in so dichtem Stand erzogen, daß weder die Krone noch die Wurzelbildung genügend Widerstand im Kampfe gegen die Nonne aufbringen.

Splettstößer, H., Zur Nonnenbekämpfung. — Forstl. Wochenschr. Silva. 12. Jahrg. Nr. 27. 1924.

Die kurze Notiz berichtet von einem vor etwa 20 Jahren vorgenommenen, erfolgreichen Versuch, durch Pflugfurchen und Fanglöcher die auf den Boden gelangten

Nonnenraupen abzufangen. „Sehr bald begann in den Löchern ein grauenhafter Verwesungsprozeß. In etwa 4 Tagen hörte der Fraß auf. Der Bestand war gerettet.“

Nechleba, A., Zur böhmischen Nonnenkatastrophe. — Schweizer. Zeitschr. f. Forstw. 1924.

In den Jahren 1918—1922 verursachte die Nonne in Böhmen einen Kahlfraß von ca. 36 700 ha und einen Holzanfall von schätzungsweise nicht unter 10 Millionen Festmeter, so daß sich dieser Nonnenfraß dem größten bisher bekannten in den 50er und 60er Jahren in Rußland unmittelbar anschließt und jenen in den Jahren 1850—1858 in Ostpreußen übertrifft. Ein inniger Zusammenhang zwischen der Vermehrung der Nonne und der während der Entwicklungsperiode vorherrschenden Witterung ist, wenn auch nicht erwiesen, so doch mehr als wahrscheinlich; insbesondere scheinen Witterungs-extreme im Frühjahr die Massenvermehrung aufzuhalten, während sie auf der Höhe der Gradation die unmittelbar drohende Gefahr nicht mehr abwenden können. Die Folgen der böhmischen Kalamität, die seit 1923 im großen und ganzen überwunden zu sein scheint, dürften sehr gewichtig sein. Die großen Kosten und der langsame Erfolg werden der Wiederaufforstung der unermeßlichen Kahlflächen sehr hinderlich sein, auch wird die geplante Verstaatlichung der großen Privatwälder ihren schlimmen Einfluß nicht verfehlen.

Hierzu ferner noch:

Dingler, M., Über das Auftreten von Tipuliden in Nonnengebieten.

In dieser Zeitschrift Bd. X. 1924.

Forleule.

Eckstein, K., Die Kiefern- oder Forleule *Noctua piniperda* — Neudammer Forstl. Belehrungshefte. Neudamm 1924.

Das Heftchen bringt eine kurzgefaßte und doch eingehende, durch mehrere Abbildungen unterstützte Biologie des Schädlings, der gerade jetzt wieder zu trauriger Berühmtheit gelangt ist. Da es als Belehrungsheft insbesondere für den Praktiker gedacht ist, behandelt es neben der Art und Weise der Schädigung und den natürlichen Feinden der Eule insbesondere die Bekämpfungsmaßnahmen, die durch die Erfahrungen bei der gegenwärtigen Kalamität noch in manchem modifiziert werden dürfen. Vor allem müssen die Jahre 1925 und 1926 Aufklärung bringen über das Wiederaustreiben mehr oder minder kahl gefressener Bäume im Befallsgebiet und den dadurch bedingten Umfang des Abtriebes.

Sitowski, L., Strygania choinówka (*Panolis flammea* Schiff.) i jej pasz-zyty na ziemiach polskich (*Panolis flammea* Schiff. und ihre in Polen beobachteten Parasiten). — II. Teil. Roczniki Nauk Rolniczych XII. Posen 1924. (Zusammenfassung in deutscher Sprache.)

Dem I. Teil der Arbeit (siehe Besprechung in dieser Zeitschrift Bd. X, S. 249) folgen hier Angaben über weitere Parasiten der Forleule. Insbesondere wird *Winthemia amoena* Meig. genauer beschrieben. Ferner züchtete der Verfasser *Gonia fasciata* Meig. Von Ichneumoniden ist der in seiner Färbung stark variiierende *Ichneumon pachymerus* Ratz. und *Meteorus scutellator* Nees zu erwähnen. Eine beträchtliche Zahl von Hyperparasiten wird angeführt, unter denen *Anthrax maurus* L. und *Hemipenthes (Anthrax) morio* L. besonders wichtig sind. Verf. schätzt die durch die letztgenannte Art infizierten Parasiten I. Grades auf 15—20%. Dieser Wirkung entgegengesetzt ist wiederum die auffallende epidemische Entwicklung der *Empusa aulicae* und der Polyederkrankheit in den primär parasitierten Eulenraupen. Über die Rolle der Ameise *Formica rufa v. pratensis* Retz und der Blattläuse *Lachnus nudus* Deg. und *pini* Kalt. werden beachtenswerte Mitteilungen gemacht. Die süßen Ausscheidungen der beiden Lachnus-

arten lockten die Ameisen und die parasitären Hymenopteren und Dipteren in so erheblichem Maße an, daß die von ihnen befallenen Bäume der Vernichtung durch die Panolisraupen entgingen. Aus seinen Ergebnissen schließt Verf. auf ein baldiges, noch im Frühjahr erfolgendes Zusammenbrechen der Eulenkalamität von 1924.

Wolff, M., Die Massenvermehrung der Forleule. — Deutsche Forstzeitung 39. Bd. Nr. 30. 1924.

Eine Warnung von wissenschaftlicher Seite an die Praxis vor einer Menge Abergläuben, Irrtum und Jägerlatein, das über die Forleule und die gegen sie zu ergreifenden Maßnahmen im Umlauf ist.

Wolff, M., Über die Lebensweise der Forleule. — Der deutsche Forstwirt. 6. Bd. Nr. 74. 1924.

Krauße, A., Die Flugzeit der Forleule. — Ebenda. 6. Bd. Nr. 83. 1924.

Wolff, M., Über Flugzeit und Massenvermehrung der Forleule. — Ebenda. 6. Bd. Nr. 117. 1924.

Neben einer großen Reihe anderer Aufsätze in der gleichen Zeitschrift über die außergewöhnlich große Eulenkalamität von 1924 (vor allem aus der Feder des Landforstmeisters Dr. König) seien nur diese genannt, welche sich mit der biologischen Seite des Problems beschäftigen und unter anderem den Zweck haben, den Forstwirt vor überstürzten Maßnahmen zu bewahren, nach dem von König aufgestellten Leitsatz: „Nichts einschlagen, was nicht unbedingt geschlagen werden muß!“ Wolff bringt einleitende Angaben über die Lebensweise des Schädlings, Krauße stellt auf Grund älterer und neuester Beobachtungen als Flugzeit der Forleule fest: „Ende März bis Anfang Juni“. In seiner zweiten Veröffentlichung unterstreicht W. die bereits in dem Forleulenflugblatt der Verfasser (Forstliche Flugblätter Nr. 1. Neudamm, Verlag J. Neumann) ausgesprochene These, daß „später Falterflug die erste Voraussetzung für das Zustandekommen einer Massenvermehrung“ der *Panolis* ist.

Hilf und Wittich, Grundsätze für die Auswertung und Handhabung der Forleulenprobessammlungen. — Forstl. Wochenschrift Silva. 12. Jahrg. Nr. 35. 1924.

Stubenrauch, Forstliche Plauderei II. Kalamitäten im Kiefernwalde. — Zeitschr. f. Forst- und Jagdw. 56. Jahrg. 9. Heft. 1924.

Hilf und Wittich, Zur Frage der Ausführung der Forleulenprobessammlungen. — Ebenda. 56. Jahrg. 12. Heft. 1924.

Die Tatsache, daß gerade die Probessammlungen es waren, welche alle Bedenken wegen der stetigen progressiven Vermehrung der Eule in den letzten Jahren verscheucht hatten, läßt begründete Zweifel über den Wert und die Zuverlässigkeit einer derartigen Prognose auftreten. Neue, eingehende, in der Oberförsterei Biesenthal durchgeführte Untersuchungen aber erwiesen das Probessammeln als brauchbares prognostisches Mittel, wenn gewisse Faktoren aufs genaueste berücksichtigt werden. So vor allem der Zeitpunkt des Sammelns, das z. B. im August völlig andere Resultate geben kann als im November. Und zwar kann „eine Probessammlung um so weniger Anspruch auf Genauigkeit erheben, je früher sie durchgeführt wird“. Ferner darf man „nie schematisch auf den gefundenen Puppenzahlen seine Prognose aufbauen“, sondern muß alle einschlägigen biologischen Faktoren mitberücksichtigen. Und endlich kommt es sehr auf die Wahl der zu durchsuchenden Probestreifen an, sowohl nach der vertikalen als nach der horizontalen Richtung, wobei die Puppenzahlen grundsätzlich nicht auf den Stamm, sondern auf den Quadratmeter als Einheit zu beziehen sind.

Hierher ferner noch:

Eckstein, K., Bausteine zur Lebensgeschichte der Forleule.

In dieser Zeitschrift Bd. X, 1924.

Übrige Lepidopteren.

Badoux, H., Apparition du bombyce disparate dans un taillis de châtaignier au Tessin. — Journ. For. Suisse 1924.

Gegenüber der überwältigenden Vermehrung des Schwammspinners in Nordamerika seit seiner unfreiwilligen Einführung (1868) sind die Schäden, die er in seiner Heimat, der alten Welt, anzurichten vermag, nur unbedeutend, da hier ein gelegentliches Aufflammen zur Übervermehrung durch die große Reihe seiner natürlichen Feinde schnell wieder niedergedrückt wird. Aus der Schweiz sind derartige Übervermehrungen von untergeordneter wirtschaftlicher Bedeutung aus den Jahren 1888 und 1907 bekannt. Neuerdings (1924) ist *L. dispar* im Tessin („Motto di Mornera“, westlich von Bellinzona) an Edelkastanien schädlich geworden. Über die rapide Wachstumszunahme der Raupen und entsprechende Entlaubung der Bäume wird ein Beobachtungsprotokoll von H. Amsler wiedergegeben, wonach Parasiten (Tachinen?) in der inneren Region des Befallsgebietes von Anfang Juli an mit den Raupen bezw. Puppen gründlich aufräumten; infolgedessen ließ sich auch von Eierspiegeln (Schwämmen) hier, an den Stämmen der unterdessen neu begrünten Bäume, nichts mehr feststellen. Wohl aber fanden sich in der äußeren Zone 3–4 Gelege, also etwa 1000 Eier pro Baum. Das würde bei normaler Raupenentwicklung auch in dieser Zone für 1925 einen Kahlfraß bedeuten. Aber dank der Zähigkeit der Edelkastanie, die eine völlige Entlaubung leicht zu überstehen vermag, und vor allem dank der Tätigkeit der Parasiten ist auch im folgenden Jahre keine nennenswerte Schädigung zu erwarten.

Silvestri, F., Contribuzioni alla conoscenza dei Tortricidi delle querce (I–III). — Portici. Stab. Tip. Ern. Della Torre 1923.

Die Monographie enthält die zwei an Eiche lebenden Tortrix-Arten *T. viridana* L. und *T. loeflingiana* L. Der morphologischen und biologischen Beschreibung der einzelnen Stände folgt bei jeder der beiden Spezies die Art und Weise ihrer Schädigung, dann ihre natürlichen Ausbreitungshemmungen in Gestalt der Räuber und Parasiten, die unter Beigabe sehr klarer Abbildungen besonders eingehend behandelt werden. Speziell an Parasiten von *viridana* werden 11 Hymenopteren und 6 Dipteren, von *loeflingiana* außer 2 bereits bei *viridana* behandelten Arten 2 Braconiden beschrieben.

Peirson, H. B., Insects attacking Forest and Shade Trees. — Maine Forest.

Serv. Bull. 1. 1923. (Ref. Rev. appl. Ent. A Bd. XII. August 1924.)

Das Hauptproblem für die Forstverwaltung des Staates Maine ist die Bekämpfung von *Tortrix fumiferana* Clem., welche hier bereits 40% des Unterholzes von Kiefer und Fichte zerstört bat. Die einzige Möglichkeit, dem Schädling beizukommen, besteht bisher in waldbaulichen bezw. waldwirtschaftlichen Maßnahmen. Gefährlich wird das Insekt vor allem reinen Kiefern- und Fichtenbeständen, während Mischwald aus Fichte und Hartholz gut dagegen geschützt ist. Also abermals eine Stimme für den gemischten Bestand im Interesse des Forstschutzes!

Hierher ferner noch:

Prell, H., Die Kopfzierate der Prozessionsspinner in ihrer biologischen Bedeutung.

In dieser Zeitschrift Bd. X, 1924.

Dipteren.

Eckstein, K., Gelbe Nadeln der Kiefer. — Forstl. Wochenschr. Silva 11. Jahrg. Nr. 47. 1923.

Gelbfärbung der Nadeln alter und junger Kiefern durch den Larvenfraß der Kiefern-nadelscheidengallmücke *Diplosis (Cecidomyia) brachyntera*, deren Lebensweise kurz beschrieben wird.

Hymenopteren.

Schulz, K., Künstliche Vermehrung der Ameise. — Der deutsche Forstwirt. 6. Bd. Nr. 88. 1924.

Der seit 25 Jahren mit dem Leben der Ameisen beschäftigte Verfasser sieht in ihnen einen ganz bedeutenden Schutz gegen jeden Raupenfraß im Walde (mit Ausnahme des Fraßes von *Lophyrus pini*) und hält diesen Schutz für verwirklicht, wenn es gelingt, auf je 1 ha eine Normalkolonie von Ameisen anzusiedeln. Die Frage, ob man die Ameise überhaupt künstlich vermehren kann, beantwortet er nicht nur theoretisch mit einem glatten Ja, sondern beschreibt auch, wie er dies in vielen Fällen praktisch ausgeführt hat. Die Ableger sind am besten kurz vor der Schwärzzeit zu machen, etwa 200 m von der Mutterkolonie entfernt. Verschiedene Kunstgriffe (Verwendung von Pferdedünger, von Zuckerlösung. Überdecken mit Drahtnetz usw.) werden empfohlen, um die neue Kolonie festzuhalten und zu schützen. Bis zum Kriegsausbruch hatte Verf. bereits 340, im Juli 1924 wiederum 132 derartige neue Kolonien angelegt, von denen der größte Teil erhalten blieb. Für das eifrige Eintragen von Raupen durch die Ameisen, denen „die Insekten nur eine willkommene Zugabe bedeuten“, wird eine Erklärung gegeben, die wissenschaftlich abgelehnt werden muß, da sie eine allzukühne tierpsychologische Spekulation darstellt.

Escherich, K., Zur Frage der künstlichen Ameisenvermehrung. — Der deutsche Forstwirt. 6. Bd. Nr. 107. Berlin 1924.

In dem Aufsatz, dessen Titel versehentlich von künstlicher Ameisen-„ernährung“ spricht, äußert sich der Verfasser des Buches „Die Ameise“ zu dem Gegenstand der vorher besprochenen Abhandlung. Die wissenschaftliche Begründung dafür, daß eine künstliche Vermehrung bei der roten Waldameise überhaupt möglich ist, liegt in dem Umstand, daß diese Art zu jenen gehört, deren Weibchen die Fähigkeit selbständiger Koloniegründung eingeübt haben; wir finden hier vielmehr eine natürliche Spaltung der Nester, und gleichzeitig sind verschiedene biologische Voraussetzungen erfüllt, den Tochternestern ein oder mehrere befruchtete Weibchen zu sichern. Verf. schließt mit dem Wunsche, daß der künstlichen Vermehrung der Ameisenester mehr Aufmerksamkeit geschenkt werde als bisher.

Schönberg, Ameise gegen Kieferneule. — Der deutsche Forstwirt. 6. Bd. Nr. 112. 1924.

Die Beobachtungen des Verfassers über die Wirksamkeit der Ameisen ergaben kein so günstiges Resultat wie die Schulzschen. Er fand in der Nähe von Hügeln der *Formica rufa* (und zwar nicht immer unmittelbar um den Ameisenhaufen selbst) nur 2—4, seltener 6—8, in einem anderen Revier 8—10 Kiefern vor dem Kahlfraß der Eulenraupe bewahrt.

Steiner, A., Über den sozialen Wärmehaushalt der Waldameise (*Formica rufa* var. *rufo-pratensis* For.). — Zeitschr. f. vergl. Physiologie. II. Bd. 1. Heft. Berlin 1924.

Eine Reihe exakter Messungen in den beiden Bezirken des „kombinierten“ *rufa*-Nestes, nämlich dem unterirdischen „Erdnest“ und der oberirdischen „Kuppel“, ergaben eine durchschnittliche Kuppeltemperatur von rund 26°, welche die durchschnittliche Bodentemperatur um rund 10° übertrifft, und eine Erdnesttemperatur, die sich im Winter in der Regel über dem Gefrierpunkt hält. (Neue Bestätigung der bereits von Escherich in seinem Ameisenbuch gemachten Angabe über die Differenz von Nest- und Außen-temperatur.) Die erwähnte Kuppeltemperatur, für deren Zustandekommen einerseits physikalische, andererseits biologische (Verschluß oder Erweiterung der Kuppelausgänge! Atmungswärme!) Wärmefaktoren verantwortlich sind, entspricht der optimalen Bruttemperatur der Ameise. Nichtoptimale Wärmehaushalter stellen solche Staaten dar, bei

denen die andauernd gleichmäßige Temperatur von 23 - 29° aus verschiedenen, ebenfalls teils physikalischen, teils biologischen Gründen nicht gehalten werden kann. Von einem „sozialen Wärmehaushalt“ unserer staatenbildenden Insekten ist darum zu sprechen, weil er einzig auf dem sozialen Zusammenleben beruht; seine Voraussetzungen sind dabei ein gut entwickelter Temperatursinn (Perzeption einer Differenz von $1/4$ ° nach Hertter) und ein sozialer Wärmeinstinkt von hoher Plastizität.

Middleton, W., The imported Pine Sawfly. — Un. States Dep. of Agr., Dep. Bull. Nr. 1182. Washington, Dezember 1923.

Die Kiefernblattwespe *Diprion* (= *Lophyrus*) *simile* Htg., ein europäisches Insekt, wurde mit ihrer Nährpflanze nach Amerika eingeschleppt und bisher in Connecticut, New York, Pennsylvania, New Jersey, Massachusetts und Indiana gefunden. Die Arbeit beschreibt ihre einzelnen Entwicklungsstadien, gibt in graphischer Form eine Übersicht über das Wachstum der sechs weiblichen und fünf männlichen Larvenstadien, schildert die Biologie, die Wirkung der Witterungseinflüsse, das Vorhandensein von Parthenogenese und bringt eine Zusammenstellung sowohl der Parasiten als der Wirtspflanzen in Amerika.

Als Bekämpfungsmittel wird vor allem Besprühen mit Bleiarsenat (Magengift!) empfohlen. Auch die mühsamere Methode, die Larven abzusammeln oder in Gefäße mit Kerosen zu streifen, wie sie auch in Europa schon mit Erfolg angewandt wurde ist brauchbar, wenn billige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen.

Barbey, A., Un lophyre ravageur du pin cembro (arolle). — Journ. For. Suisse. 75. Jahrg. Nr. 10. 1924.

Neben den beiden *Lophyrus*-Arten *pallipes* Fall. und *rufus* Ratz., welche schon Keller als (nicht sehr bedeutende) Schädlinge der Zirbelkiefer *Pinus cembra* erwähnt, wurde von Prof. Wilczek neuerdings (1924) eine weitere, die dominierende Conifere der hochalpinen Region befallende Art gefunden: *Lophyrus similis* Htg. Bei Pont de Nant sur Bex (Vaud), in einer Höhe von 1253 m, zeigten 20jährige, 3-5 m hohe Zirbelkiefern die Schädigung durch dieses Insekt, die sich in abgefressenen Nadeln, dichtem Belag einzelner Partien mit Larvenkot und darauf sitzenden Larven und angesponnenen Kokons äußerte. Unverzüglich getroffene Gegenmaßnahmen lassen erwarten, daß der Schaden sich 1925 nicht wiederholen wird. Der Veröffentlichung ist eine anschauliche Abbildung eines stark befallenen Zweigstückes nach photographischer Aufnahme beigegeben.

Rhynchoten.

Hierher:

Dingler, M., Eine neue Coccide an der Fichte.

In dieser Zeitschrift Bd. X, 1924.

Parasitismus, Räuber, Krankheiten, Symbiose.

Vitzthum, H., Graf von, Acarologische Beobachtungen. — 7. Reihe. Kommensalen der Ipiden. Mit 77 Textfiguren. Archiv für Naturgeschichte. 89. Jahrg. Abt. A. Heft 2. Berlin 1923.

In ausführlicher und gründlicher Bearbeitung werden hier eine Anzahl (30) zum großen Teil neuer Milbenarten mit ihren Entwicklungsstadien beschrieben, die sich, wie der Titel der Arbeit sagt, als „Kommensalen der Ipiden“ — und zwar sowohl palaearktischer als exotischer — erwiesen. (Die mit den Brenthiden zusammenlebenden Milben waren in einer 4. und 5. Reihe dieser „Beobachtungen“ behandelt worden.) Der Leser staunt, wie der Verfasser richtig sagt, „welch reiche Acarofauna die ... Bohrgänge der *Ipidae* bieten“. Besonders stark ist die Gattung *Uropoda* mit 9 Spezies, darunter 7 neu beschriebenen, vertreten. Unter den mit den Milben vergesellschafteten Borkenkäfern

kehren am häufigsten wieder: *Hylesinus fraxini* 6 mal, *Ips laricis* 5 mal, *Polygraphus minor* 4 mal, *Eccoptogaster laevis* und *Dendroctonus micans* je 3 mal. Zahlreiche Umrisszeichnungen der einzelnen Milbenarten von der Rücken- und Bauchseite bilden eine wertvolle Ergänzung der Beschreibungen. (Siehe oben S. 151.)

Wülker, G., Nematodes. — Lieferung 11, Teil 8 der „Biologie der Tiere Deutschlands“. Herausgegeben von Dr. P. Schulze. Berlin 1924.

In der zusammenfassenden Darstellung der Fadenwürmer interessiert den angewandten Entomologen vor allem der Abschnitt „Nützliche Nematoden“. Die Nützlichkeit besteht (von räuberischen Formen abgesehen) im Parasitismus, durch den eine beträchtliche Vernichtung oder Verringerung der Fruchtbarkeit des Wirtstieres erreicht werden kann. Förstlich kommen hier in Betracht: gewisse Mermithiden in Heuschrecken, vielleicht auch die Oxyuride *Aplectana kraussei* in *Lyda hypotrophica*. In Amerika setzt man Hoffnung auf die praktische Verwertbarkeit solcher nützlicher Nematoden für die biologische Bekämpfungsmethode.

Díaz, B., Parásitos de *Tortrix viridana* L. *Macrocentrus thoracicus* Nees.

Rev. fitopatología I, 4. Madrid 31. Dezember 1923. (Ref. Rev. appl. Ent. A. April 1924.)

Die hauptsächlichsten Parasiten von *Tortrix viridana* in Spanien sind die Ichneumonide *Pimpla maculator* F. in der Puppe und die Braconide *Macrocentrus thoracicus* Nees in der Larve. Der letztere Parasit, für dieses Wirtstier bisher nicht beobachtet, verläßt die verpuppungsreife Raupe als Larve; 2 Wochen später erscheint die Imago. Auch als Parasit einer Tortricide an der Ulme festgestellt. Ob die daneben auftretende *P. maculator*, sowie die Chalcidide *Eutelus mediterraneus* als Hyper- oder als Superparasiten anzusprechen sind, ist noch nicht sicher.

Merceet, R. G., Un parásito de *Tortrix viridana* y una especie nueva de *Eutelus*. Ebenda. (Ref. ebenda.)

Angaben über *Eutelus mediterraneus* Mayr, die in Spanien als Schmarotzer von *Tortrix viridana*, *Hyponomeuta padellus* und *Dryomyia lichensteini* (Cecidomyide) gefunden wurde, sowie über eine neue Art *Eutelus maculipennis*.

Díaz, B., Un braconido parásito de insecto perfecto. — Ebenda. (Ref. ebenda.)

Die Braconide *Pygostolus falcatus* Nees schmarotzt in *Polydrosus pilosus* Chevr., und zwar in der Imago.

Bolívar y Pieltain, C., Estudios sobre Calcídidos de la familia Eupélmidos. III. Los *Anastatus* de España. Ebenda. (Ref. ebenda.)

Anastatus bisfasciatus Boy und *A. disparis* Ruschka sind die beiden in Spanien gefundenen Arten der Gattung. Ersterer in den Eiern von *Dendrolimus pini* L., letzterer in denen von *L. dispar* L., vielleicht auch von *Dicranura vinula* L.

De la Escalera, M., Nota sobre dos Coleópteros que atacan á la *Lymantria dispar* y al *Tortrix viridana* en el Escorial. — Bol. R. Soc. esp. Hist. nat. XXIV. Nr. 5. Madrid 1924. (Ref. Rev. appl. Ent. A, Bd. XII. Oktober 1924.)

Die Eichen in Escorial sind schwer befallen vom Schwammspinner und vom grünen Eichenwickler. Als Räuber gegen die beiden Schädlinge erweist sich vor allem die Silphide *Xylodrepa quadripunctata* sehr nützlich, daneben auch *Calosoma inquisitor*. Ferner macht man Versuche mit einem aus Amerika eingeführten Parasiten des Schwammspinters *Schedius kuwanae* How.

Brues, Ch. T., and Glaser, R. W., A symbiotic Fungus occurring in the Fat-body of *Pulvinaria innumerabilis* Rath. (Ein symbiotischer Pilz im Fettkörper von *Pulv. numerabilis*.) 18 Seiten. 3 Tafeln. Biological Bulletin. Bd. 40. Nr. 6. 1921.

Nach einer Übersicht über die wichtigste einschlägige Literatur wird hier der pflanzliche Symbiont der „wolligen Ahornschildlaus“ beschrieben, seine Reinzucht außerhalb des Wirtes, die Enzyme, die er bildet (Protease, Diastase, Lipase), seine Morphologie und Stellung im System. An die physiologische Rolle, die der Pilz als Symbiont spielt, nämlich den mutmaßlichen günstigen Einfluß auf den Stoffwechsel und die Verwandlung des Wirtstieres durch Bildung eines proteolytischen Enzyms und einer Lipase, knüpfen die Verfasser noch allgemeine Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Symbiont und Schildlaus.

Hierher ferner noch:

Baer, W., Über das Bohrgeschäft von Ephialtes.

In dieser Zeitschrift Bd. X, 1924.

Vietinghoff von Riesch, A. Frhr. von, Das Verhalten paläarktischer Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten.

In dieser Zeitschrift Bd. X, 1924.

Einzelreferate.

Cecconi, Giacomo, Manuale di Entomologia forestale. Illustrato da 786 Figure. — Padova (Tipogr. del Seminario) 1924. Preis Lire 120 M.

Die beiden ersten Lieferungen wurden vor ca. 10 Jahren in dieser Zeitschrift besprochen (Bd. II. S. 244). Nunmehr liegt das Werk vollendet vor uns — ein vorzüglich ausgestatteter starker Band von 680 Seiten. Das Werk ist vor allem für die Praxis bestimmt und behandelt in systematischer Reihenfolge alle für die italienische Forstwirtschaft als Schädlinge oder als Nützlinge in Betracht kommenden Insekten. Die Behandlung der einzelnen Arten ist kurz und prägnant. Auf eine kurze Charakterisierung folgt jeweils die Schilderung der Biologie, dann des Schadens und endlich werden Angaben über eventuelle Bekämpfungsmaßnahmen gemacht. Entsprechend den abweichenden klimatischen floristischen und forstlichen Verhältnissen in Italien finden wir in Cecconis Werk eine Anzahl Arten angeführt, die bei uns bedeutungslos sind oder überhaupt nicht vorkommen. Und umgekehrt sind manche Arten, die bei uns Katastrophen von größten Ausmaßen erzeugen, dort forstlich bedeutungslos und werden daher nur kurz erwähnt, wie z. B. die Nonne. In der im Vorwort ausgedrückten Erkenntnis, daß die Parasiten bei der Erhaltung des Gleichgewichtes eine hervorragende Rolle spielen, widmet ihnen Cecconi besondere Aufmerksamkeit. Bei den wichtigen Schädlingen, besonders den Schmetterlingen, sind meist die hauptsächlichen Parasiten behandelt, und es wird auch verschiedentlich die künstliche Verbreitung der Schmarotzer als Bekämpfungsmittel empfohlen. Außerdem werden die Schlupfwespen und die Tachinen im Zusammenhang bei der Behandlung der Hymenopteren bzw. Dipteren verhältnismäßig ausführlich dargestellt. Nehmen doch die Tachinen 20 und die Schlupfwespen nicht weniger als 80 Seiten ein.

Besondere Sorgfalt ist der Illustrierung des Werkes gewidmet, indem demselben 786 Abbildungen beigegeben sind. Die meisten davon sind Originale nach Photographien des Verfassers. Die Mehrzahl der Abbildungen stehen technisch auf der Höhe; infolge Verwendung von Kunstdruckpapier kommen alle Einzelheiten klar zum Vorschein. Vor allem sind als hervorragend gut gelungen die Fraßbilder hervorzuheben, dann auch

die Schildläuse (von denen zahlreiche Arten abgebildet sind), die Schmetterlinge usw. Weniger gut gelungen sind die Abbildungen der Raupen, die meist nach geblasenen Exemplaren hergestellt sind, und infolgedessen einen wenig natürlichen Eindruck machen, ebenso wie einzelne Biologien (z. B. von Bockkäfern), denen das Präparathafte zu deutlich anzusehen ist.

Ohne auf Einzelheiten einzugehen, können wir alles in allem das Ceconische Werk mit Freude und Dankbarkeit begrüßen, da wir durch dasselbe zum erstenmal zusammenfassend über das Insektenvorkommen in den italienischen Wäldern unterrichtet und so in den Stand versetzt werden, Vergleiche zu ziehen, die für die Erkenntnis der Zusammenhänge zwischen Klima und Gradation der verschiedenen Schädlinge von wesentlicher Bedeutung sein können.

K. E.

Wimmer, E., Die Lehre vom Forstschutz. Zugleich 8. neubearbeitete

Auflage von Fürst-Kauschingers Lehre vom Waldschutz. — Mit dem Bildnis von Dr. H. von Fürst und 86 Textabbildungen. 303 S. Berlin, Paul Parey, 1924. Preis geb. 11 M.

Kauschinger-Fürst's Lehre vom Waldschutz erschien in der 1. Aufl. im Jahre 1846. Bis zum Jahre 1912 sind 7 Auflagen herausgekommen (von denen die letzten 5 von v. Fürst bearbeitet wurden), was die Beliebtheit und den inneren Wert des Buches ohne weiteres darstellt. Inzwischen ist nun wiederum eine Neuauflage notwendig geworden, deren Herausgabe der Verlag nach von Fürst's Tode (1917) Prof. E. Wimmer übertragen hat. Derselbe hat sich in die vielverzweigte Materie mit großer Hingabe und Liebe vertieft und die ihm übertragene nicht leichte Aufgabe in ausgezeichneter Weise gelöst. Die Absicht das Werk auf den neuesten Stand unseres Wissens zu bringen, hat naturgemäß manche Änderung verursacht, obwohl Verf. aus Pietätsgründen bestrebt war vieles zu erhalten. Der Stoff ist in 3 Abschnitte gegliedert; nach den Ursachen der Beschädigungen des Waldes sind diese nach klimatischen, edaphischen und biotischen Einflüssen behandelt. Unter den biotischen Faktoren nehmen die zoobiotischen und unter diesen die Insekten den größten Raum ein. Mehr als die Hälfte des ganzen Buches ist den Forstinsekten gewidmet, ein Zeichen welch hervorragende Rolle dieselben im Forstschutz einnehmen. Dabei ist Wimmer nicht in den Fehler verfallen, ein forstentomologisches Lehrbuch schreiben zu wollen, sondern hat stets die Aufgabe, einen für die Praxis bestimmten Leitfaden des Forstschutzes zu schreiben, im Auge behalten. So ist — im Gegensatz zu Heß-Beck, das im forstentomologischen Teil für ein forstentomologisches Lehrbuch zu wenig und für einen Forstschutz zuviel bringt — ein harmonisch abgerundetes Bild entstanden, das in allen Teilen die Beziehungen zur Praxis erkennen läßt.

K. E.

Neger, F. W., Die Krankheiten unserer Waldbäume und der wichtigsten Gartengehölze. — Ein kurzgefaßtes Lehrbuch für Forstleute und Studierende der Forstwirtschaft. 2. neubearbeitete Auflage. Mit 240 Textabbildungen. Stuttgart (Ferdinand Enke) 1924. Preis geh. 9,50 M.

Daß der (kurz nach Erscheinen des obigen Werkes verstorbene) Verfasser mit seinen „Krankheiten unserer Waldbäume“ eine empfindliche Lücke in unserer Literatur ausgefüllt, beweist schon allein der Umstand, daß schon nach kurzer Zeit eine 2. Auflage des Buches notwendig ist. In der Tat hat es bisher kein pflanzenpathologisches Werk gegeben, das auf die speziellen Bedürfnisse des praktischen Forstmannes und des Studierenden zugeschnitten war. Alle die seither existierenden Lehrbücher der Pflanzenpathologie sind zu ausführlich und bringen vieles, was außerhalb des Interessenkreises des Forstmannes liegt.

Neger hat die schwere Kunst des Sichbeschränkens gut verstanden und nach dem Grundsatz: „kein Wort zuviel und kein Wort zu wenig“ sein Werk verfaßt. So ist eine knappe und dabei überaus klare Darstellung entstanden, in der keiner vergeblich nach

Auskunft suchen wird. Das Buch zerfällt in 2 Teile, von denen der 1. die nicht-parasitären Krankheiten und der 2. die durch parasitisch lebende Pflanzen verursachten Krankheiten der Bäume behandelt. Die Übersichtlichkeit des Druckes und die Bildausstattung sind mustergültig. Das Werk sollte nicht nur in der Hand jeden Forstmannes sich befinden, sondern in jeder angewandt-entomologischen Bibliothek vorhanden sein. Denn der angewandte Entomologe muß, wenn er vor Fehldiagnosen sich bewahren will, auch über die nicht von Insekten herrührenden Schädigungen und Krankheiten einigermaßen Bescheid wissen.

K. E.

Entomologisches Jahrbuch. XXXIII/IV. Jahrgang. Kalender für alle Insektensammler auf die Jahre 1923/24. — Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Entomologen von Prof. Dr. Kranner. Leipzig (Frankenstein u. Wagner 19. Preis 2,40 M.

Der Ausfall des Entomologischen Jahrbuches im Jahre 1923 wird durch das vorliegende Doppelbändchen wieder ausgeglichen. In dem über 200 Seiten starken Bändchen sind außer dem Kalendarium und den monatlichen Sammelanleitungen eine Reihe größerer und kleinerer Aufsätze allgemeinen und speziellen Inhaltes enthalten, von denen eine Reihe die angewandte Entomologie berühren. Es seien hier nur folgende Titel genannt: „Der Kiefernwickler *Cac. piceana* L.“ (Übersetzung aus dem Schwedischen), „Ichneumonologische Miscellen“ von Pfankuch, „Über einige kubanische Ameisen“ von Blacha-Krause, „Die Winterquartiere der Thysanopteren“ von Priesner, „Die Schildläuse der mitteleuropäischen Gewächshäuser“ von Lindinger. Etwas mehr Sorgfalt dürfte der Literatur zugewandt werden, wo unter dem Titel „Wichtige Erscheinungen auf dem entomologischen Büchermarkt“ kleinere und kleinste Arbeiten wahllos angeführt werden, während große führende Werke keine Erwähnung finden. Es scheint hier lediglich der Umstand, daß eine Arbeit vom Autor eingesandt wird, für die „Wichtigkeit“ maßgebend zu sein.

K. E.

Neue Literatur,

welche dem Herausgeber seit Erscheinen des letzten Heftes
zugesandt wurde.

Arbeiten des IV. allrussischen Entomo-Phytopathologischen Kongresses. Leningrad 1924.

Badoux, H., Apparition du bombyce disparate dans un taillis de chataignier au Tessin. — Jour. forest. suisse. 1924.

Bodenheimer, F. S., The Coccidae of Palaestine. First Report on this family. — Tel Aviv. 1924. 100 S. 12 Tafel.

Bodenheimer, F. S., Observations about some Scale-Insects from El-Arish (Sinai) and Transjordania. — Soc. Royale Ent. d'Egypte. 1923.

Bodenheimer, F. S., Die parasitären Zusammenhänge zwischen Würmern und Insekten. — Centrbl. f. Bakt. (Zweite Abt.) 1923.

Bodenheimer, F. S., Beiträge zur Kenntnis der Kohlschnake (*Tipula oleracea* L.) — Arch. f. Nat. 1924. (90. Jahrg.). 48 S. 20 Abb.

Bodenheimer, F. S., Ebenso: Zur Anatomie und Ökologie der Imago. — Z. f. w. Ins. 45 S. u. 25 Abb.

Bogdanov-Katjkov, N. N., Die russische Literatur über angewandte Entomologie. (Vornehmlich landwirtschaftliche). — Staatsverlag. Leningrad 1924.

Bretschneider, Fr., Über die Gehirne des Eichenspinners und des Seidenspinners (*Las. quercus* und *Bomb. mori*). — In: Jen. Zeit. f. Nat. 1924. 60. Bd.

Britton, W. E., siehe Connecticut.

Buchner, P., System und Symbiose. — In: Verh. d. Zool. Ges. 1924 Connecticut, Twenty-second Report of the State Entomologist for 1922. — By W. E. Britton. New Haven 1923.

Dampf, A., Estudio morfológico del Gusano del Maguey (*Acentrocneme hesperialis* Wlk.) (Lepidoptera, Megathymidae). — Rev. Biol. Mexicana. IV. 1924. Mit 10 Abb.

Dampf, A., Zur Kenntnis der Estländischen Moorfauna. (II. Beitrag). — Sitz der Natur. Ges. Univ. Dorpat. 1924. 60 S.

Deférence la des Plantes, Bulletin du Bureau Permanent des Congrès Entomo-Phytopathologiques de Russie. — Leningrad 1924. Vo. 1. Nr. 1—2. S 1—64. (Russisch.)

Dern, Aug., Weinbau und Weinbehandlung. — Berlin (P. Parey). 1923. 2. Aufl.

Dewitz, J., Experimentelle Untersuchungen über die Verwandlung der Insektenlarven. (Mit einem Nachruf und Schriftenverzeichnis von Erich Schmidt.) — Zool. Jahrb. 1924. Bd 41. 90 S. 4 Abb. u. 1 Bildnis.

Dingler, M., Zur Generationsfrage des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis*). — In: Forstw. Centrbl. 1924. Heft 12.

Dingler, M., Massenvermehrung der Insekten. — Die Umschau. 1924. (19. Juli).

Dykerhoff, Fr., Die Rübenblattwanze (*Zosmenuis quadratus* Fiebr.) — Nachr. Bl. f. d. Pflanzenschutzdienst. 1. Aug. 1924.

Eckstein, K., Die Kiefern- oder Forleule, *Noctua piniperda*. — Neudammer Forstl. Belehrungshefte. 1924.

Eidmann, H., Untersuchungen über Wachstum und Häutung der Insekten. — Verh. D. Zool. Ges. 1924.

Eidmann, H., Die Beobachtung von Ameisen in künstlichen Nestern. — In: Natur. 1924. Heft 20.

Eidmann, H., Untersuchungen über Wachstum und Häutung der Insekten. — Zeitschr. f. Morph. u. Ökologie d. Tiere. 1924. 43 S. 16 Abb.

Folsom, J. W., Apterygota of the Williams Galapagos Expedition.

Folsom, J. W., East Indian Collembola. — Bull. Mus. Comp. Zool. 1924. Vol. LXV. Mit 5 Tafeln.

Grassi, B., und **Topi, M.**, Versuche über die vermeintlichen verschiedenen Rassen oder Spezies der Reblaus. — In: Wein und Rebe. V. Nr. 5. (September 1924).

Hall, W. J., Four New Species of *Coccidae* from Egypt. -- Minist. of Agr. Egypt. Tech and Scient. Serv. Bull. Nr. 46. Cairo 1924. Mit 6 Tafeln.

Hase, Albrecht, Untersuchungen und Beobachtungen über die Gespinste und über die Spinnaktivität der Mehlmottenraupen, *Ephestia Kuehniella*. — Arb. Biol. Reichsanst. 1924. Bd. XIII. Heft 2.

Hauser, J. S., The Apple Flea-Weevil (*Orchestes pallicornis* Say.). — Bull. of the Ohio Agr. Exp. Stat. Nr. 372. 40 S. 16 Abb.

Herold, W., Einige Daten über Wachstum, Gestaltveränderung und Lebensalter von *Oniscus asellus*. — Zool. Anz. 1924. LV.

Jacentkowsky, A. V., Die Borkenkäferplage in der Forstwirtschaft. — In: Forstwirtschaft, Holzindustrie und Baumaterial. Leningrad 1924.

Janisch, E., Über die Verschleppung tierischer Schädlinge durch den Schiffsverkehr. — D. Naturw. 1924. Heft 34.

Jegen, G., Die protozoäre Parasitenfauna der Stechfliege *Stomoxys calcitrans*. — Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ant. 1924. Bd. 46. 83 S. 10 Doppeltafeln.

Krieg, Der Rebstecker, seine Biologie und seine Bekämpfung. — In: Wein u. Rebe. 1924. Heft 2 u. 3. 26 S.

Kuhl, Willi, Der feinere Bau des Zirkulationssystems von *Dytiscus marginalis* L. — In: Zool. Jahrb. 1924. Bd. 46. 123 S. 58 Abb. 2 Tafeln.

Kuhl, Willi, Eine Methode zur Herstellung von Rasiermesserschnitten für topograph. Übersichtsbilder durch ganze Insekten beliebiger Größe, ohne vorherige Chitinaufweichung. — In: Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. 1923. Bd. 49.

Lengerken, H. v., Prothetelie bei Coleopterenlarven. 2. Beitrag. — In: Zool. Anz. 1924. LIX.

Lengerken, H. v., Extraintestinale Verdauung. — In: Biol. Centrbl. 1924. 44. Bd.

Loos, Kurt, Einige Ergebnisse, welche die Nonnenepidemie in Böhmen gezeitigt hat. — Sudetendeutsch. Forst- u. Jagdzeitg. 1. Nov. 1924.

Mededeel. van het Kaffiebessenboeboek - Fonds. Nr. 11. 110 S. (Arbeiten von K. Friederichs und J. Schweizer.)

Meier-Bode, Fr. W., Taschenbuch der tierischen Schädlinge in Feld, Garten, Speicher, Haus, in Obstbau und im Weinberg. — Eßlingen, Verlag J. F. Schreiber. 1924. 163 S. Mit 30 bunten u. 8 schwarzen Tafeln.

Menzel, R., Een Sluipwesp (*Anastatus* sp.) als Ei-Parasit von *Attacus atlas* L. — Cinchona 1924.

Mississippi, The Quart. Bull. of the State Plant Board of Mississippi. Vol. IV, Nr. 2 (July 1924) u. Nr. 3 (Oktober 1924).

Mordwilko, A., Aphids with incomplete cycles of generations and their origin. — C. Rend. Ac. Sc. Russie 1924.

Mordwilko, A., Anolocyclic Aphids and the glacial Epoch. Anolocyclic Uredinales. — Ebenda.

Mordwilko, A., From the history of some groups of Aphids. — Ebenda.

Morstatt, H., Preliminary Cheklist of „comon-names“ used in applied Entomology. (Mit einem Geleitwort von W. Horn). — Suppl. Entom. Nr. 10. (Aug. 1924).

Müller, K., Muth, F., und Stellwaag, F., Die Reblausgefahr für den deutschen Weinbau. — Weinbau u. Kellerwirtschaft. 1924. Heft 8.

Oudemans, A. C., Acarologische Aanteekeningen LXXVI. *Tyroglyphidae en Rhizoglyphidae*. — In: Entom. Berichten. VI. 1924. Nr. 139.

Rimsky-Korsakow, M. N., Über eine neue *Embia*-Art. — Ent. Mitteil. 1924. Nr. 1.

Rimsky-Korsakow, M. N., und Grossmann, Die Tätigkeit der russischen entomologischen Anstalten von 1914—1924. — Ent. Anz. IV. 1924.

Ružička, Jaroslav, Noch einige Bemerkungen zu dem Aufsatz: Kampf mit der Nonne. — In: Sudetendeutsche Forst- u. Jagdztg. 15. Juni 1924.

Schneider-Orelli, O., und Lenzinger, Hans, Vergleichende Untersuchungen zur Reblausfrage. — Beibl. z. Vierteljahrsschr. d. Nat. Ges. Zürich 1924. Nr. 5. 50 S. 1 bunte Tafel.

Schulze, Hanna, Die Hypopi der Mehlmilbe *Tyroglyphus farinae* L. — In: Ent. Berichten. Nr. 138 Deel VI. 1. Juli 1924.

Schulze, Hanna, Über die Fühlerhaltung von *Habrobracon juglandis* Ashm. (Braconide); zugleich ein Beitrag zur Sinnesphysiologie und Psychologie dieser Schlupfwespe. — Zool. Anz. LX. 1924.

Schulze, Hanna, Über die Biologie von *Tyroglyphus mycophagus* (Megnini). Zugleich ein Beitrag zur *Hypopus*-Frage. — Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. 1924. II. Bd. 57 S. 17 Abb.

Seitner, M., Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Auftreten des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. in Oberösterreich und Steiermark in den Jahren 1921 und 1922. IV. Teil. — Centrbl. f. d. ges. Forstwesen. 1923.

Seitner, M., Dasselbe. V. Teil. Parasiten und Räuber. — Ebenda. 1924. 20 S. 1 Tafel.

Sitowski, Ludw., *Panolis flammea* und ihre Parasiten in Polen. — Pznan 1924. (Polnisch, mit deutschem Auszug.)

Smits van Burgst, C. A. L., Twee parasieten van de Wasmot (*Galleria melonella* L.). — Entom. Ber. VI. 1924. Nr. 139.

Soudek, St., *Bothriomyrmex meridionalis gibbus* n. sp. — Brünn 1924. 17 S.

Speyer, W., Die Ernährungsmodifikationen der Organismen, unter besonderer Berücksichtigung der fleischfressenden Tiere. Versuch einer Neuordnung der Begriffe. — Königsberg 1924. (Widmungsschrift für Prof. Braun.)

Suriname, Departement von Landbouw, Nijverheid en Handel in Suriname. — Bulletin Nr. 45, 46, 47 (mit 18 Tafeln) und Verslag over het jaar 1923. Paramaribo 1924.

Steiner, A., Über den sozialen Wärmehaushalt der Waldameise. — In: Z. f. vergl. Phys. 1924. II. Bd. 1. Heft.

Stempell, Über das Vorkommen der Malaria-Mücken im Bezirk des VII. Armeekorps.

Thiem, H., Die Schildläuse des Obst- und Weinbaues und deren Bekämpfung. — Aus der Heimat. 1924.

Vitzthum, Graf Herm., Die heutige Acarofauna der Krakatan-Inseln. — Treubia 1924. Bd. V.

Williams, C. B., and **Kirkpatrick, T. W.**, A Multiple Temperature Incubator. — Ministry of Agr. Egypte Tech. and Scient. Serv. Bull. Cairo 1924. Nr. 38. Mit 9 Tafeln.

Wolff, Max, Über einige praktisch wichtige Borkenkäferprobleme. — Ent. Bl. 1924. 20. Jahrg. 166—170.

Wolff, Max, Forstliche Flugblätter. Nr. 1. Forleule *Panolis flammea* Schiff. (Mit 1 Farbentafel.) Nr. 2. Lebensweise, Überwachung und Bekämpfung des sog. Kleinen Waldgärtners (*Blastoph. minor* Hart.). Mit 3 Abb. Nr. 3. Lebensweise, Überwachung und Bekämpfung des Großen Waldgärtners (*Blastoph. piniperda* L.). Mit 7 Abb. — J. Neumann in Neudamm. Preis je 0,50 M.

Wülker, G., Die Kiefer und ihre Feinde. — In: 54. Ber. Senk. Nat. Ges. Frankfurt a. M. 1924.

Wülker, G., Nematodes, Fadenwürmer. — In: Biologie der Tiere Deutschlands. Berlin 1924.

Yrjö, Ilvessalo, The forests of Finland. The forest resources and the conditions of the forests. — Communicat. ex Instituto quaestionum forest. Finlandiae Ed. 9. Helsinki 1924. 40 S. 25 Abb.

Zimmermann, H., Pflanzenschutzdienst in Mecklenburg 1923—24. — Meckl. Landw. Wochenschr. 1924. Nr. 33.

Zimmermann, H., Engerlingsschäden in Mecklenburg 1924. — Ebenda.

Zweigelt, F., Die Benennungsweise bei Rebenzüchtungen. — Allg. Wein-Ztg. 1923. Nr. 4 u. 5.

Zweigelt, F., I. und II. Tätigkeitsbericht der staatl. Rebenzüchtungsstation. — Allg. Wein-Ztg. 1923 u. 24.

Zweigelt, F., Die Auslesezüchtung im Sommer 1924. — Allg. Wein-Ztg. 1924.

Zweigelt, F., Erste Traubenschau der Elsässer Direktträger. — Ebenda 1924.

